

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LOS HALLAZGOS RADIOLÓGICOS DEL
CÁNCER DE MAMA, CON ÉNFASIS EN LAS PACIENTES MENORES DE 40 AÑOS

Trabajo final de graduación sometido a la consideración del comité de la Especialidad en
Radiología e Imágenes Médicas para optar por el grado y título de Especialista en
Radiología e Imágenes Médicas

Dra. Nathalia Rodríguez Mora

2023

Dedicatoria

A Dios.

A mis papás y a mi hermana, mi apoyo desde siempre.

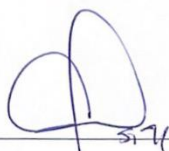
A Esteban, mi compañero de vida, quien me llenó de amor y motivación durante esta etapa.

Agradecimientos

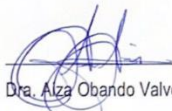
A todas los médicos especialistas y profesores del posgrado de Radiología e Imágenes Médicas, por aportar, tanto a mi formación profesional como personal, en especial al Dr. Hernández Gaitán y al Dr. Rojas Varela.

Además, un agradecimiento especial a la Dra. Obando Valverde y la Dra. Pérez Matamoros, por permitirme aprender un poco más del mundo de la radiología mamaria.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Comisión de la Especialidad en Radiología e Imágenes Médicas del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Radiología e Imágenes Médicas.



Dr. Manuel Hernández Gaitán.
Médico Especialista en Radiología e Imágenes Médicas.
Director de Posgrado en Radiología e Imágenes Médicas.



Dra. Alza Obando Valverde.
Médico Especialista en Radiología e Imágenes Médicas.
Tutora de tesis.



Dra. Nathalia Rodríguez Mora.
Sustentante.



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Nathalia Rodriguez Mora, con cédula de identidad 115140826, en mi condición de autor del TFG titulado Revisión bibliográfica sobre los hallazgos radiológicos del cáncer de mama, con énfasis en pacientes menores de 40 años.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Nathalia Rodriguez Mora

Número de Carné: B05351 Número de cédula: 115140826

Correo Electrónico: narodriguez0310@gmail.com

Fecha: 20-04-23 Número de teléfono: _____

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dra. Aiza Obando Valverde

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no solo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Carta de aprobación del filólogo

Cartago, 20 de abril de 2023

Los suscritos, Elena Redondo Camacho, mayor, casada, filóloga, incorporada a la Asociación Costarricense de Filólogos con el número de carné 0247, portadora de la cédula de identidad número 3-0447-0799 y, Daniel González Monge, mayor, casado, filólogo, incorporado a la Asociación Costarricense de Filólogos con el número de carné 0245, portador de la cédula de identidad número 1-1345-0416, ambos vecinos de Quebradilla de Cartago, revisamos el trabajo final de graduación que se titula: *REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LOS HALLAZGOS RADIOLÓGICOS DEL CÁNCER DE MAMA, CON ÉNFASIS EN LAS PACIENTES MENORES DE 40 AÑOS*, sustentado por Nathalia Rodríguez Mora.

Hacemos constar que se corrigieron aspectos de ortografía, redacción, estilo y otros vicios del lenguaje que se pudieron trasladar al texto. A pesar de esto, la originalidad y la validez del contenido son responsabilidad directa de la persona autora.

Esperamos que nuestra participación satisfaga los requerimientos de la Universidad de Costa Rica.

X

Elena Redondo Camacho
Filóloga - Carné ACFIL n.º 0247

X

Daniel González Monge
Filólogo - Carné ACFIL n.º 0245

Índice general

Capítulo I. Metodología.....	1
1.1. Tipo de estudio.....	1
1.2. Objeto de estudio.....	1
1.3. Fuentes de información	1
1.4. Criterios de inclusión	1
1.5. Criterios de exclusión	1
1.6. Procedimiento para la recolección, procesamiento y análisis de información.....	1
Capítulo II. Introducción.....	3
2.1. Justificación.....	3
2.2. Pregunta de investigación.....	4
2.3. Objetivo general	4
2.4. Objetivos específicos.....	4
Capítulo III. Marco teórico	5
3.1. Definición.....	5
3.2. Antecedentes epidemiológicos	5
3.3. Factores de riesgo del cáncer de mama	6
3.4. Programas de tamizaje	8
3.4.1. Recomendaciones para MMG con o sin DBT.....	10
3.4.2. Recomendaciones para ultrasonido de mamas.....	10

3.4.3. Recomendaciones para resonancia magnética de mamas	11
3.4.4. Modelos de evaluación de riesgo de cáncer de mama	12
3.4.5. Situación actual en Costa Rica	12
3.5. Descriptores de imágenes mamarias	13
3.5.1. Historia	13
3.5.2. Clasificación	13
3.5.3. Terminología para mamografía	14
3.5.4. Terminología para ultrasonido	18
3.5.5. Terminología para resonancia magnética	20
3.6. Intervencionismo radiológico en patología mamaria	23
3.7. Cáncer de mama: clasificación histológica, estadiaje y biología molecular	24
Capítulo IV. Discusión.....	30
Capítulo V. Conclusión.....	34
Bibliografía	36
Anexos	40
Estudio 1. Cáncer de mama en mujeres jóvenes (< 30 años): correlación de características de imagen con características clinicopatológicas y subtipos inmunohistoquímicos	40
Estudio 2. Evaluación de las características ecográficas y las categorías BI-RADS de masas mamarias malignas en mujeres ≤ 40 años	41
Estudio 3. Cáncer de mama en mujeres muy jóvenes: experiencia multicéntrica de	

10 años.....	42
Estudio 4. Cáncer de mama en mujeres jóvenes: imágenes y curso clínico	44
Estudio 5. Cáncer de mama en mujeres muy jóvenes, nuestra experiencia	45
Estudio 6. Correlación entre características de imagen y subtipos moleculares de cáncer de mama en mujeres jóvenes (≤ 30 años)	46
Estudio 7. Cáncer de mama en mujeres menores de 35 años: nuestra experiencia en 50 casos	48
Estudio 8. Definición de las características clinicopatológicas y radiológicas del cáncer de mama en mujeres menores de 35 años: un estudio epidemiológico.....	49
Estudio 9. Características de imagen del cáncer de mama triple negativo y el efecto de las mutaciones BRCA	51
Estudio 10. Presentación y características del cáncer de mama en pacientes jóvenes menores de 40 años	52

Índice de cuadros

Cuadro 1 Concordancia entre las categorías de evaluación BI-RADS y las recomendaciones de manejo	13
Cuadro 2 Estadificación anatómica del tumor primario: clínica y patológica	25
Cuadro 3 Estadificación clínica anatómica de los ganglios linfáticos regionales	26
Cuadro 4 Metástasis a distancia: estadificación anatómica (clínica y patológica)	26
Cuadro 5 Resumen de estadificación anatómica	27
Cuadro 6 Algunos ejemplos de migración de estadiaje	29

Índice de imágenes

Imagen 1 Resumen visual de las recomendaciones para el tamizaje de cáncer de mama, dadas por el ACR.....	9
Imagen 2 Mamografías OML unilaterales que muestran los diversos tipos de densidad del tejido mamario según el ACR.....	15
Imagen 3 Nódulos representados en mamografía, con diferentes tipos de morfología. A. Ovalado. B. Redondo. C. Irregular	16
Imagen 4 Nódulos representados en mamografía, que ejemplifican los diferentes tipos de márgenes. A. Circunscrito, B. Oscurecido, C. Microlobulado, D. Indefinido.....	16
Imagen 5 Calcificaciones de morfología y distribución sospechosa. A. Calcificaciones amorfas, de distribución segmentaria. B. Calcificaciones groseras heterogéneas agrupadas. C. Calcificaciones finas pleomórficas regionales. D. Calcificaciones finas ramificadas, de distribución segmentaria	17
Imagen 6 Mamografías obtenidas en 2017 (a) y 2018 (b) muestran el desarrollo de una asimetría (flecha).....	18
Imagen 7 Nódulos representados en ultrasonido, que ejemplifican los diferentes tipos de márgenes. A. Circunscrito, B. Indefinidos, C. Angulados, D. Microlobulados y E. Espiculados	19
Imagen 8 Se ejemplifican los distintos tipos de realce nodular en la resonancia magnética: A. Homogéneo, B. Heterogéneo y C. Anular	21
Imagen 9 Cortes de resonancia magnética de dos pacientes distintas, con diagnóstico de cáncer de mama para ejemplificar lesiones nodulares y el realce no nodular. A. Resonancia magnética potenciada en T1 con contraste, que muestra en la mama izquierda un realce no-nodular en distribución segmentaria (flecha). B. MRI potenciada en T1, con medio de contraste, que muestra nódulo espiculado en una paciente de 39 años	22
Imagen 10 Tipos de curvas cinéticas en resonancia magnética	23

Abreviaturas y siglas

- ACR: Colegio Americano de Radiología (por sus siglas en inglés).
- ACS: Asociación Americana de Cáncer (por sus siglas en inglés).
- AJCC: Comité Conjunto Estadounidense sobre el Cáncer (por sus siglas en inglés).
- BI-RADS: Sistema de datos e informes de imágenes mamarias (por sus siglas en inglés).
- BRCA1: Cáncer de mama 1 (por sus siglas en inglés).
- BRCA2: Cáncer de mama 2 (por sus siglas en inglés).
- CC: Cráneo caudal.
- CDI: Carcinoma ductal invasivo.
- CDIS: Carcinoma ductal *in situ*.
- CLI: Carcinoma lobulillar invasivo.
- CLIS: Carcinoma lobulillar *in situ*.
- DBT: Tomosíntesis digital de mama (por sus siglas en inglés).
- EDUS: Expediente Digital Único de Salud.
- EDUS: Expediente Digital Único de Salud.
- EUSOBI: Sociedad Europea de Imágenes Mamarias (por sus siglas en inglés).
- HER2: receptor del factor de crecimiento epidérmico humano 2 (por sus siglas en inglés).
- MMG: Mamografía.
- MRI: Resonancia magnética (por sus siglas en inglés).
- OML: Oblicuo medio lateral.

- TNBC: Cáncer de mama triple negativo (por sus siglas en inglés).

Resumen

La siguiente revisión bibliográfica tiene como objetivo principal determinar cuáles son los hallazgos radiológicos más frecuentes del cáncer de mama, con énfasis en la población femenina menor de 40 años, así como cuáles son las conductas para seguir por parte del radiólogo. Además, se realiza una correlación de estos hallazgos con sus resultados histopatológicos y moleculares. Para complementar lo anterior, también se investigan datos epidemiológicos actuales en este grupo etario y se determina cuáles son los principales factores de riesgo y recomendaciones para su detección.

Abstract

The following bibliographical review has as main objective to determine which are the most frequent radiological findings of breast cancer, with emphasis on the female population under 40 years of age, as well as what are the behaviors to be followed by the radiologist. In addition, a conclusion of these findings will be made with their respective histopathological and molecular results. To complement the above, current epidemiological data in this age group will also be investigated, and the main risk factors and recommendations for its detection will be determined.

Capítulo I. Metodología

1.1. Tipo de estudio

Revisión bibliográfica.

1.2. Objeto de estudio

Hallazgos radiológicos del cáncer de mama, con énfasis en la población menor de 40 años.

1.3. Fuentes de información

Artículos de investigación, revisiones sistemáticas, metaanálisis, guías clínicas, artículos de revisión.

1.4. Criterios de inclusión

- Información publicada entre las fechas de 2013-2023.
- Idioma español o inglés.
- Estudios de investigación realizados en población femenina, entre los 18 y 40 años.

1.5. Criterios de exclusión

- Artículos que no dispongan texto completo.
- Artículos que no presenten bibliografía.
- Artículos que no se relacionan con los objetivos propuestos.

1.6. Procedimiento para la recolección, procesamiento y análisis de información

- Para la búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: cáncer (cancer), mama (breast), jóvenes (young), BI-RADS, ultrasonido (ultrasound), radiología (radiology).

- Al aplicar los criterios de inclusión mencionados, se efectúa una búsqueda en las siguientes bases de datos y revistas médicas: PubMed, Cochrane, Science Direct, Radiographics y American College of Radiology, con el uso de descriptores de MeSH terms, combinados a través de los operadores de búsqueda AND y OR, NOT.
- Una vez recopilados los documentos que se encontraron, se realizó una revisión específica del título, tipo de estudio y resumen de estos, para seleccionar los más adecuados para esta investigación y proceder con su análisis.

Capítulo II. Introducción

El cáncer de mama es una de las patologías oncológicas más frecuentes en la población femenina en el ámbito mundial. En mujeres menores de 40 años, esta entidad es menos común, sin embargo, en varios países se ha informado un aumento significativo en el número de casos en los últimos años.

La identificación de estas pacientes tiene una gran importancia clínica, ya que el cáncer de mama en este grupo etario tiende a presentar un curso más agresivo, un pronóstico menos favorable y peores tasas de supervivencia en comparación con pacientes mayores. Además, el tratamiento de las pacientes jóvenes se asocia con numerosos desafíos y tiene un impacto psicológico y social, pues la enfermedad suele aparecer durante la época de mayor actividad familiar y laboral. Por estas razones, la comunidad científica está comenzando a considerar el cáncer de mama en esta población como una entidad biológica diferente. En este escenario, la evidencia y el conocimiento en relación con la epidemiología, el diagnóstico, el comportamiento biológico y el tratamiento son limitadas.

La presente revisión bibliográfica sobre el cáncer de mama en pacientes jóvenes tiene como objetivo identificar las características radiológicas más importantes, así como las formas en las que el radiólogo desarrolla un papel importante, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de estas pacientes.

2.1. Justificación

El diagnóstico del cáncer de mama en pacientes jóvenes en Costa Rica ha ido en aumento en los últimos años y muchas de ellas llegan primero a la consulta del radiólogo para su valoración. El motivo de este estudio es realizar una revisión bibliográfica, con el consecuente repaso y actualización de conocimientos acerca del cáncer de mama, para brindar una mejor atención a estas pacientes, reconocer cuáles son los hallazgos más sospechosos, proponer un posible diagnóstico y tomar decisiones correctas que agilicen la atención de la paciente. Lo anterior tanto con la intervención radiológica como la toma de biopsia guiada por imágenes, así como la coordinación temprana con una unidad de mama para la pronta valoración y manejo de la paciente.

2.2. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los principales hallazgos radiológicos del cáncer de mama en pacientes menores de 40 años?

2.3. Objetivo general

Analizar los hallazgos radiológicos del cáncer de mama en la población femenina menor de 40 años.

2.4. Objetivos específicos

1. Revisar la epidemiología en el ámbito mundial del cáncer de mama, con énfasis en pacientes menores de 40 años.
2. Determinar los factores de riesgo asociados con el cáncer de mama en pacientes menores de 40 años.
3. Mencionar métodos de tamizaje y recomendaciones de detección de cáncer en esta población.
4. Detallar los descriptores radiológicos para la caracterización de los hallazgos mamarios.
5. Definir cuáles son las conductas para seguir por parte del radiólogo.
6. Indicar cuáles son los principales tipos histopatológicos y moleculares del cáncer de mama en esta población para el establecimiento de su correlación con los hallazgos radiológicos.

Capítulo III. Marco teórico

El cáncer de mama es una enfermedad de aparición frecuente en la población femenina, lo que deriva en un motivo habitual de consulta radiológica. Con base en lo anterior resulta indispensable que los radiólogos estén capacitados para un abordaje correcto de este padecimiento.

3.1. Definición

El cáncer de mama se define como una enfermedad heterogénea, que comprende varios subtipos moleculares y genéticos, cada uno con un comportamiento clínico, biológico y radiológico diferente (1).

El concepto de paciente joven con cáncer de mama todavía no está definido claramente, aunque la mayoría de la literatura establece el límite de edad entre los 35 y 40 años (2,3). El grupo de trabajo de la Sociedad Europea de Especialistas en Cáncer de Mama decidió definir *mujeres jóvenes*, en el ámbito del diagnóstico de cáncer de mama, como mujeres menores de 40 años. Se reconoce esta diferencia debido al estado biológico, que implica problemas específicos que se relacionan con la preservación de la fertilidad, el embarazo y la lactancia, por lo que merecen un enfoque y manejo diferente al de las mujeres premenopáusicas y perimenopáusicas (3).

3.2. Antecedentes epidemiológicos

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer de mama es el tipo de cáncer más común, con más de 2 200 000 de casos y alrededor de 685.000 mujeres fallecidas en el 2020 a causa de esta enfermedad (4). El cáncer de mama en mujeres menores de 40 años no es una patología frecuente, sin embargo, en varios países se ha informado un aumento dramático en el número de casos diagnosticados en mujeres premenopáusicas. En los Estados Unidos, el 5.5 % de los cánceres de mama ocurren en mujeres menores de 40 años (3) y aproximadamente un 10.2 %-11 % de todos los casos de cáncer de mama diagnosticados corresponden a mujeres menores de 45 años. Se documenta que en el 2017 la mitad de las pacientes que murieron por cáncer de mama eran menores de 45 años (5).

El cáncer de mama en mujeres jóvenes es un problema de salud pública en los países de América Latina, donde el porcentaje en pacientes jóvenes menores de 40 años ronda el 11 %. Esto es una proporción superior a la incidencia de países desarrollados como Estados Unidos y Canadá (6). Un posible contribuyente a este fenómeno es la distribución de edades más jóvenes en las poblaciones latinoamericanas, sin embargo, también contribuyen factores de riesgo demográficos, socioeconómicos, genéticos y que se relacionan con el estilo de vida (6).

En Costa Rica, los datos más actualizados del Ministerio de Salud son del 2015, año en el que cáncer de mama fue el que más muertes causó en mujeres, contabilizando 317 casos, de los cuales 21 pacientes fueron menores de 40 años (7). La incidencia de cáncer de mama en las mujeres costarricenses aumentó en un 21 % entre 2000 y 2016 (el 2016 es el último año en que el Registro Nacional de Tumores del Ministerio de Salud presentó un reporte oficial). Debido al hackeo que se dio en el EDUS, en el año 2022, no se pudo recolectar información actualizada en el ámbito nacional.

3.3. Factores de riesgo del cáncer de mama

Existen diversos factores de riesgo que pueden estar asociados con antecedentes heredo familiares, antecedentes personales patológicos, factores hormonales y al estilo de vida, los cuales se estudian a continuación.

El cáncer de mama en mujeres jóvenes es más común entre las mujeres con antecedentes familiares de cáncer de mama de aparición temprana (8,9). La predisposición genética conocida se encuentra en alrededor del 5 % al 10 % de los cánceres de mama (en todas las edades), siendo las mutaciones BRCA1 y BRCA2 las más reconocidas (10). Las mutaciones de la línea germinal BRCA1, BRCA2 o TP53 se encuentran en aproximadamente el 50 % de las jóvenes a quienes se les diagnostica cáncer de mama antes de los 30 años (8), siendo la mutación BRCA1 la más frecuente (11). El riesgo de por vida de cáncer de mama es del 50 % al 85 % entre las portadoras de BRCA1 y, aproximadamente, del 45 % entre las portadoras de BRCA2 (10). Otras mutaciones genéticas menos comunes incluyen TP53 y CHEK2 (síndrome de Li-Fraumeni), PTEN (síndromes de Cowden y Bannayan-Riley-Ruvalcaba),

CDH1 (cáncer gástrico difuso hereditario), STK11 (síndrome de Peutz-Jeghers), PALB2 (interactúa con BRCA2) y genes ATM (ataxia-telangiectasia) (10).

Los factores hormonales son la menarquia temprana, el uso de anticonceptivos orales (particularmente para las adolescentes portadoras de BRCA1), la infertilidad anovulatoria y la edad tardía (> 30 años) en el primer parto. Por el contrario, la lactancia materna disminuye el riesgo de cáncer de mama (8).

Entre los antecedentes personales patológicos, las mujeres tratadas con radioterapia del manto o de tórax a una edad temprana, como aquellas con linfoma de Hodgkin, tienen un mayor riesgo de desarrollar cáncer de mama, el cual aumenta de manera sustancial aproximadamente 8 años después de completar el tratamiento de radiación (10). Las receptoras de más de 20 Gy de radioterapia en la primera y segunda década de la vida tienen mayor riesgo. Además, cualquier mujer que haya recibido una dosis acumulada de 10 Gy o más antes de los 30 años se considera de alto riesgo (10).

Algunos factores asociados con el estilo de vida muy conocidos son el consumo de alcohol y el fumado. Un historial de tabaquismo de > 10 paquetes/año está asociado con un aumento del riesgo de cáncer de mama con receptor de estrógenos positivo. El aumento sustancial de peso después de los 18 años incrementa el riesgo de cáncer de mama triple negativo, al doble de riesgo. La tríada de alta ingesta calórica, la inactividad y la obesidad aumentan el riesgo en mujeres premenopáusicas, mientras que el ejercicio vigoroso regular disminuye el riesgo (8).

Existe un mayor riesgo de desarrollar cáncer de mama entre las mujeres con mamas densas, generalmente descritas como mamas heterogéneamente densas o extremadamente densas (10). La evaluación de la densidad puede variar según el radiólogo y de un año a otro y los cambios aparentes pueden verse afectados por la pérdida o ganancia de peso y el uso o retiro de terapia endocrina. Se ha documentado que la densidad mamaria en mujeres premenopáusicas también se ve afectada por la ingesta dietética de alcohol, vitamina D y calcio y por los niveles de sulfato de dehidroepiandrosterona en la adolescencia temprana. La baja ingesta de vitamina D se asocia con un mayor riesgo de cáncer de mama premenopáusico y con el desarrollo de tumores más grandes y de mayor grado (8).

Las mujeres con biopsias de mama con resultados de neoplasia lobulillar (hiperplasia lobulillar atípica o carcinoma lobulillar *in situ*) tienen un riesgo de por vida del 10 % al 20 %. Para las mujeres con CLIS en la biopsia, el riesgo de cáncer de mama es bilateral y la mayoría de los cánceres ocurren más de 15 años después del diagnóstico. La hiperplasia ductal atípica confiere un mayor riesgo, pero en menor grado que el CLIS (10).

Las mujeres blancas y negras tienen las tasas de incidencia más altas de cáncer de mama de cualquier grupo. Un metaanálisis encontró que las mujeres negras tenían un 19 % más de probabilidad de morir a causa de su enfermedad (10). Las razones pueden incluir diferencias en la facilidad de acceso a la mamografía, diferentes patrones de prestación de atención médica y biología tumoral. Además, se documentó que las mujeres de ascendencia judía Ashkenazi tienen un alto riesgo de padecer la mutación BRCA, aunque también pueden asociar tener tasas más altas para otras mutaciones (10).

3.4. Programas de tamizaje

La detección temprana disminuye la mortalidad de las mujeres con cáncer de mama. Actualmente, la mamografía es la modalidad diagnóstica que se elige para la detección precoz del cáncer de mama. Tanto la Sociedad Americana del Cáncer (ACS) como el Colegio Americano de Radiología (ACR) recomiendan exámenes mamográficos anuales a partir de los 40 años para la población femenina en general (10). En la Imagen 1 se muestra un resumen visual de las recomendaciones dadas por el ACR (12).

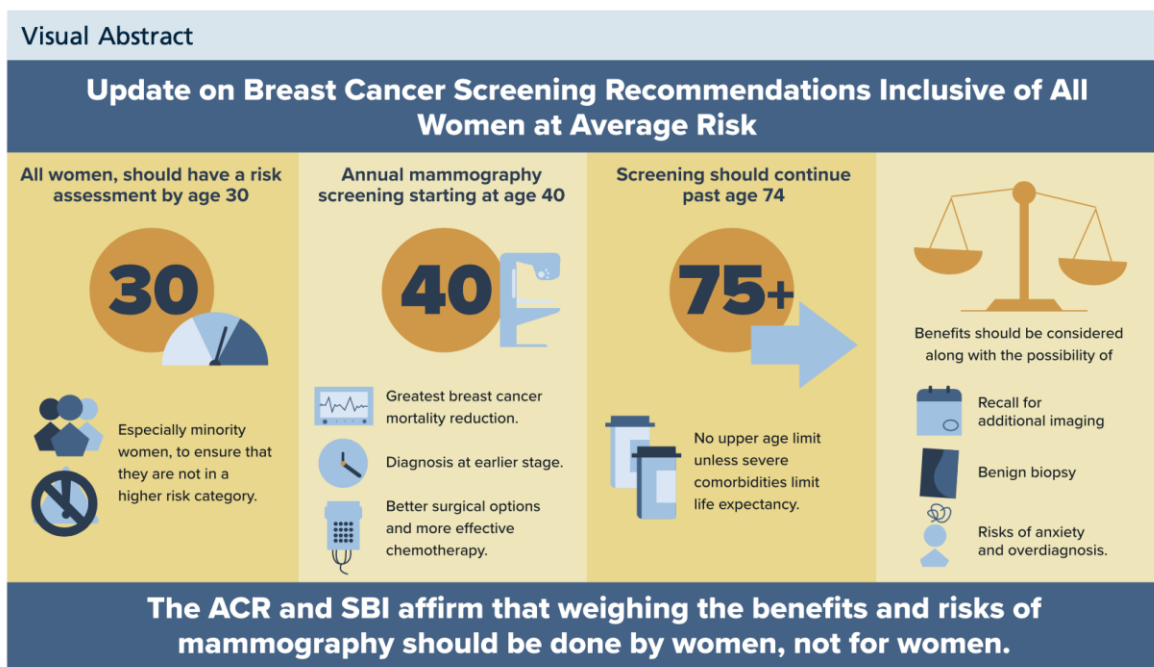


Imagen 1

Resumen visual de las recomendaciones para el tamizaje de cáncer de mama, dadas por el ACR

Fuente: Monticciolo *et al.*, 2018.

La baja incidencia de cáncer de mama esporádico antes de los 40 años y el rendimiento subóptimo de las modalidades de diagnóstico en estas mujeres justifican la ausencia de ensayos que investiguen no solo la eficacia, sino también la viabilidad de los programas de detección de cáncer de mama en mujeres menores de 40 años (3). Además, los estudios realizados en mujeres menores de 40 años no solo no lograron mostrar un beneficio de la mamografía de detección regular, sino que también demostraron altas tasas de repetición, altas tasas de imágenes adicionales y bajas tasas de detección de cáncer (3,13).

Las mujeres con factores de riesgo adicionales que las colocan en un riesgo superior al promedio de desarrollar cáncer de mama requieren un seguimiento de inicio más temprano y, en muchos casos, el uso de otros métodos de imagen (10).

A continuación, se resumen las recomendaciones dadas por el Colegio Americano de Radiología según cada modalidad de imagen, para las mujeres jóvenes con un riesgo aumentado de cáncer de mama.

3.4.1. Recomendaciones para MMG con o sin DBT

Para las mujeres con mayor riesgo basado en la genética, así como sus parientes de primer grado no evaluados o con un riesgo calculado de por vida del 20 % o más, la MMG, con o sin DBT, debe hacerse anualmente a partir de los 30 años (10).

Las portadoras de BRCA1 pueden considerar retrasar el inicio de la mamografía hasta los 40 años solo si se les realiza una resonancia magnética de mama con contraste cada año a partir de los 25 años (10). Aunque los portadores de la mutación BRCA pueden ser particularmente susceptibles a la radiación, la baja dosis de radiación de la mamografía de detección no aumenta de manera demostrable su riesgo de cáncer de mama. Una proporción significativa de los cánceres de mama detectados en portadoras de BRCA2 se encuentra solo en la mamografía (10).

Las pacientes que se trataron de niñas o adolescentes con radioterapia del manto o de tórax deben comenzar la detección, con la MMG, con o sin DBT, a la edad de 25 u 8 años después de la finalización de la terapia, lo que ocurra más tarde. Asimismo, para las mujeres diagnosticadas con cáncer de mama, ADH o neoplasia lobulillar antes de los 40 años, la evaluación anual debe comenzar en el momento del diagnóstico (10).

La tomosíntesis digital de mama detecta significativamente más cánceres y reduce los falsos positivos en comparación con la MMG (14). Las mayores mejoras en el rendimiento se producen en mujeres menores de 50 años y aquellas con mayor densidad mamaria. Esto se debe a que las mujeres más jóvenes, por lo general, tienen mamas más densas, por lo que se esperaba que las mujeres de mayor riesgo que comienzan la detección a una edad más temprana se beneficien de la DBT (10).

3.4.2. Recomendaciones para ultrasonido de mamas

Múltiples estudios confirman la capacidad incremental de detección de cáncer con el ultrasonido de mamas en mujeres con riesgo elevado. Sin embargo, esta detección complementaria de cánceres clínicamente favorables se acompaña de un aumento de resultados falsos positivos y un valor predictivo positivo más bajo para la biopsia en comparación con la mamografía o la resonancia magnética (10).

Para las mujeres con riesgo elevado que calificarían para una resonancia magnética de mama, pero que no pueden hacerlo, se debe considerar la detección complementaria con ultrasonido (10). Para las mujeres con un riesgo elevado limitado a una mayor densidad mamaria, se puede considerar la ecografía como prueba de detección complementaria (10).

3.4.3. Recomendaciones para resonancia magnética de mamas

La resonancia magnética aumenta la detección de cáncer en mujeres de alto riesgo y es más sensible que la MMG y el ultrasonido. En mujeres con un riesgo de por vida de cáncer de mama del 20 % o más, la sensibilidad para la detección del cáncer de mama fue del: 90.0 % mediante MRI, 37.5 % en MMG y del 37.5 % en el ultrasonido. Se demuestra constantemente que la resonancia magnética supera a la mamografía y el ultrasonido, incluso cuando estas últimas modalidades se usan juntas y en poblaciones de alto riesgo (10).

Se han establecido recomendaciones que respaldan el uso de resonancia magnética anualmente a partir de los 25 a los 30 años, en mujeres con mayor riesgo basado en la genética (y en sus familiares de primer grado no evaluados), mujeres que recibieron radioterapia torácica antes de los 30 años y en mujeres con un riesgo calculado del 20 % o más (10).

Para las portadoras del gen BRCA, al inicio la MRI se recomendó como una modalidad de detección complementaria a partir de los 25 años, que se obtendría, además de la mamografía anual a partir de los 30. Los portadores de BRCA2 se benefician más de la mamografía añadida a la resonancia magnética, ya que aproximadamente un tercio de los cánceres en estas mujeres se encuentran solo en la mamografía. Por otro lado, estudios recientes sugieren que la MMG agrega solo una pequeña cantidad de aumento en la detección de cáncer en portadores de BRCA1 menores de 40 años, si la MRI se usa de manera regular (10).

Para las mujeres con CLIS, se demuestra que la resonancia magnética aumenta la detección del cáncer a un nivel similar al de otras poblaciones de mayor riesgo para las cuales se recomienda la resonancia magnética (10). No se ha estudiado si tener tejido denso solo justificaría una vigilancia adicional con MRI.

3.4.4. Modelos de evaluación de riesgo de cáncer de mama

Se han realizado muchos modelos estadísticos para estimar el riesgo de desarrollar cáncer de mama, así como la probabilidad de portar una mutación en genes como BRCA1 y BRCA2. El modelo Tyrer-Cuzick o IBIS es el más preciso y completo, pero también el que requiere más tiempo. Este modelo evalúa la probabilidad de portar una mutación BRCA y el riesgo de desarrollar cáncer de mama. Además, incorpora factores de riesgo no hereditarios y los antecedentes familiares detallados de primer y segundo grado, incluidos los familiares no afectados y permite evaluar múltiples genes con penetrancia variable. Los datos comparativos prospectivos limitados del rendimiento del modelo en la práctica clínica sugieren que el modelo de Tyrer-Cuzick es el más exacto para predecir el riesgo de cáncer de mama (10,15).

Otro modelo para la evaluación del riesgo de cáncer de mama es el modelo de Gail modificado, el cual incorpora la edad, el origen étnico, los antecedentes hormonales y reproductivos, los antecedentes de enfermedad mamaria y el número de parientes de primer grado con cáncer de mama para estimar el riesgo de cáncer de mama invasivo durante distintos periodos. Asimismo, incluye tasas de incidencia de cáncer de mama invasivo para mujeres afroamericanas, asiáticas e isleñas del Pacífico (10,15).

Sin embargo, la densidad mamográfica como factor de riesgo no está bien validada en ninguno de los modelos que se utilizan actualmente. Se realizan esfuerzos de investigación para identificar mejor los determinantes del riesgo e incorporar nuevos factores de riesgo para optimizar los modelos futuros (10).

3.4.5. Situación actual en Costa Rica

En Costa Rica, a partir del 2021 se declaró de interés público y nacional el manejo y la prevención del cáncer de mama, indicando que las mamografías para las mujeres con factores de riesgo se realicen cada año a partir de los 35 años, mientras que en el caso de las que no tienen factores de riesgo, la mamografía se hace anualmente, a partir de los 40 años. En el caso de las mujeres que se encuentren fuera del rango de edad, se les hará un examen que se basa en el riesgo de cada persona y en su expectativa de vida, para definir si requieren un inicio temprano para realizar las imágenes de detección (16).

3.5. Descriptores de imágenes mamarias

El atlas BI-RADS proporciona terminología estandarizada de imágenes mamarias, organización de informes, estructura de evaluación y un sistema de clasificación para mamografías, ecografías y resonancias magnéticas de las mamas. Los informes BI-RADS permiten a los radiólogos comunicar los resultados al médico tratante de manera clara y consistente, con una evaluación final y recomendaciones de manejo específicas (17).

3.5.1. Historia

El léxico BI-RADS fue inicialmente un sistema de garantía de calidad que se utiliza para homogeneizar los datos recopilados en las mamografías, pero desde la cuarta edición el BI-RADS se adaptó para su uso con US y MRI (18). Se han publicado cinco ediciones desde su creación en 1993 y, posteriormente, en 1995, 1998, 2003 y 2013. La próxima edición de BI-RADS se encuentra en proceso en este momento, sin embargo, ya hay avances acerca de una nueva sección que desarrollará la modalidad de mamografía contrastada (19).

3.5.2. Clasificación

El léxico BI-RADS clasifica los hallazgos de imágenes mamarias en siete categorías, categorías BI-RADS de 0 a 6. Una categoría BI-RADS de 0 asignada a una mamografía indica que se deben obtener imágenes adicionales. La categoría BI-RADS 1 indica que los hallazgos son negativos para malignidad. Las categorías BI-RADS 2 y 3 indican hallazgos benignos y probablemente benignos, respectivamente. La sospecha de malignidad aumenta con las categorías 4 y 5 y la categoría 6 de BI-RADS representa una malignidad comprobada por biopsia (18). En el Cuadro 1 se resume esta clasificación, con sus recomendaciones y probabilidad de malignidad.

Cuadro 1

Concordancia entre las categorías de evaluación BI-RADS y las recomendaciones de manejo

Valoración	Recomendaciones	Probabilidad de malignidad
Categoría 0: Estudio incompleto; es necesario efectuar otros	Nueva cita para efectuar otros	N/A.

estudios o comparar la mamografía actual con las anteriores.	estudios o comparar con mamografías anteriores.	
Categoría 1: Resultado negativo.	Tamizaje mamográfico de rutina.	Esencialmente 0 % de probabilidad de malignidad.
Categoría 2: Hallazgo típicamente benigno.	Tamizaje mamográfico de rutina.	Esencialmente 0 % de probabilidad de malignidad
Categoría 3: Hallazgo probablemente benigno.	Seguimiento a corto plazo (6 meses) o vigilancia mamográfica continua.	$> 0 \%$, pero $\leq 2 \%$.
Categoría 4: Hallazgo sospechoso. <ul style="list-style-type: none"> • Categoría 4 A: Escasa sospecha de malignidad. • Categoría 4B: Moderada sospecha de malignidad. • Categoría 4C: Alta sospecha de malignidad. 	Biopsia (diagnóstico histológico).	$> 2 \%$, pero $< 95 \%$ de probabilidad de malignidad. <ul style="list-style-type: none"> • Categoría 4 A: $> 2 \%$, pero $\leq 10 \%$. • Categoría 4B: $> 10 \%$, pero $\leq 50 \%$. • Categoría 4C: $> 50 \%$, pero < 95
Categoría 5: Muy alta sospecha de malignidad	Biopsia (diagnóstico histológico).	$\geq 95 \%$ de probabilidad de malignidad.
Categoría 6: Malignidad confirmada mediante biopsia.	Resección quirúrgica si es apropiado las circunstancias clínicas.	N/A.

Fuente: American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas.

3.5.3. Terminología para mamografía

La densidad mamográfica se refiere a la cantidad de tejido fibroglandular en una mama en relación con el tejido graso. En el BI-RADS se clasifica en cuatro tipos: tipo A, en el que las mamas están compuestas por tejido adiposo casi en su totalidad. Tipo B, presenta sectores dispersos de densidad fibroglandular. Tipo C, mamas heterogéneamente densas, que

pueden ocultar algunos nódulos pequeños y tipo D, mamas que son muy densas, lo que disminuye la sensibilidad mamográfica (17,20).

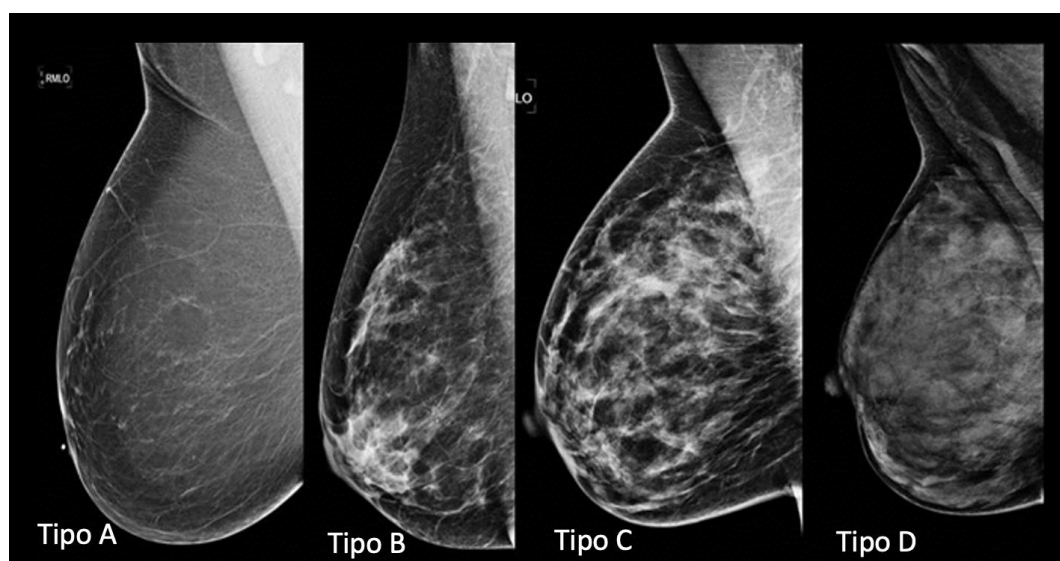


Imagen 2

Mamografías OML unilaterales que muestran los diversos tipos de densidad del tejido mamario según el ACR

Fuente: Pesce K. BI-RADS terminology for mammography reports: What residents need to know.

Muchos factores influyen en la densidad del tejido, principalmente, la edad (pacientes jóvenes tienen mayor cantidad de tejido denso), las hormonas endógenas y exógenas, la lactancia, tratamientos con quimioterapia y radioterapia. La mayoría de los expertos están de acuerdo en que la densidad mamaria se asocia con un mayor riesgo de cáncer de mama, pero el grado de esta asociación no es claro porque la investigación ha sido limitada (20).

Los principales hallazgos que se pueden describir en la mamografía según el léxico del BI-RADS son: nódulos, microcalcificaciones, distorsión de la arquitectura y asimetrías. En el Anexo 2 se adjunta.

El nódulo mamario es una lesión ocupante tridimensional, que se observa en dos proyecciones mamográficas diferentes (OML y CC). Se caracterizan por su forma, margen y densidad. La forma puede ser ovalada, redondeada o irregular. Los márgenes pueden describirse como circunscritos, oscurecidos, microlobulados, indefinidos y espiculados. En la Imagen 3 y la Imagen 4 se ejemplifican estas características. La densidad se clasifica en hiperdenso, isodenso, hipodenso o con densidad grasa. Las características que representan un

hallazgo sospechoso suelen ser: forma irregular, márgenes microlobulados, indefinidos o espiculados y con respecto a la densidad, el 70 % de los tumores malignos de mama son hiperdensos en la mamografía (17).

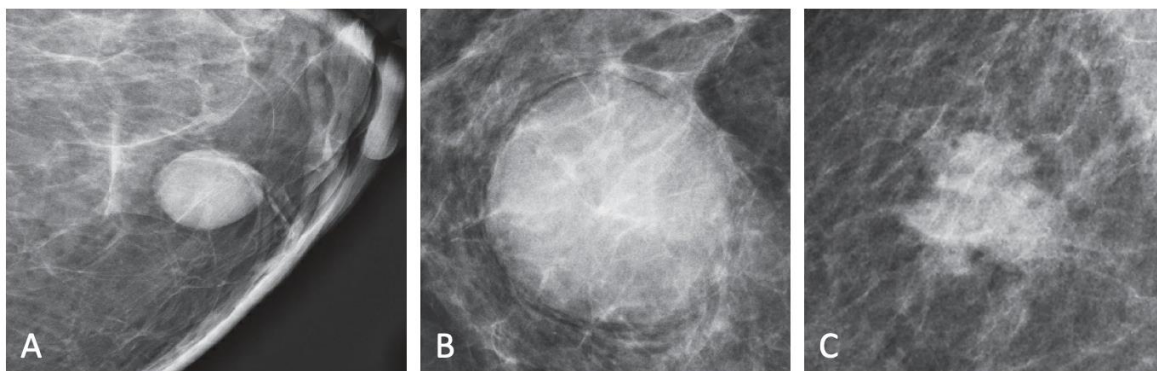


Imagen 3

Nódulos representados en mamografía, con diferentes tipos de morfología. A. Ovalado. B. Redondo. C. Irregular

Nota. Las imágenes en A y B mostraron en la biopsia un resultado benigno. La imagen en C ocasionó un carcinoma ductal invasivo.

Fuente: American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas.

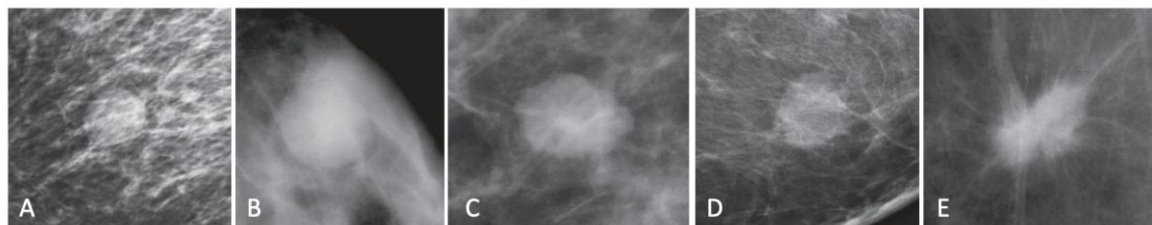


Imagen 4

Nódulos representados en mamografía, que ejemplifican los diferentes tipos de márgenes. A. Circunscrito, B. Oscurecido, C. Microlobulado, D. Indefinido

Nota. Las imágenes en A y B mostraron en la biopsia un resultado benigno. Las imágenes en C, D y E mostraron en el resultado histológico un carcinoma ductal invasivo.

Fuente: American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas.

La caracterización de las microcalcificaciones se realiza según su morfología y distribución. Las microcalcificaciones típicamente benignas son las que se describen como calcificaciones cutáneas, vasculares, groseras, anulares, distróficas o en leche cálcica (21). Las calcificaciones de morfología sospechosa se pueden clasificar en cuatro, de acuerdo con su morfología: amorfas, groseras heterogéneas, finas pleomórficas y lineales ramificadas, las cuales se ejemplifican en la Imagen 5. Además, se debe describir la distribución, la cual es

tan importante como la morfología para predecir una sospecha de malignidad. La distribución se clasifica en difusa, regional, agrupada, lineal y segmentaria, las cuales en el orden descrito aumentan su riesgo de malignidad (17).

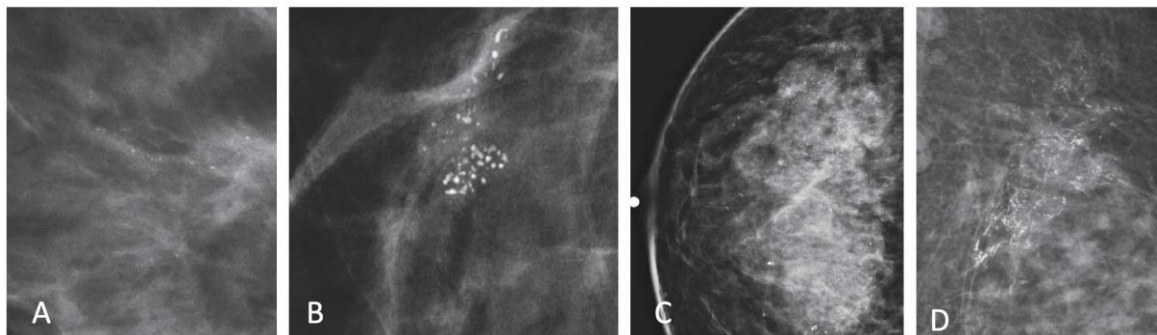


Imagen 5

Calcificaciones de morfología y distribución sospechosa. A. Calcificaciones amorfas, de distribución segmentaria. B. Calcificaciones groseras heterogéneas agrupadas. C. Calcificaciones finas pleomórficas regionales. D. Calcificaciones finas ramificadas, de distribución segmentaria

Nota. Todos los ejemplos seleccionados en esta imagen presentaban biopsia con resultado de malignidad.
Fuente: American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas.

La distorsión de la arquitectura en la mamografía se presenta como delgadas líneas o espiculaciones que irradian desde un punto central, sin diferenciar un nódulo. Puede acompañarse de calcificaciones y si no hay antecedentes traumáticos ni quirúrgicos, sugiere una malignidad (17).

Las asimetrías son un espectro de hallazgos que representan un depósito unilateral de tejido, que no cumple con criterios para considerarse un nódulo y se clasifican en cuatro tipos: asimetría simple, asimetría global, asimetría focal y asimetría en desarrollo. La asimetría simple se refiere a sectores de tejido fibroglandular denso, que solo aparece en una proyección mamográfica, el 80 % de las veces corresponde con superposición de tejido mamario. La asimetría global se considera cuando una gran cantidad de tejido fibroglandular denso y asimétrico ocupa más de un cuadrante de la mama, en comparación con la zona equivalente de la mama contralateral, por lo general es una variante normal.

La asimetría focal se determina en comparación con la zona equivalente de la mama contralateral, cuando una cantidad comparativamente pequeña de tejido fibroglandular y denso ocupa una porción limitada de la mama y se observa en dos o más proyecciones. La

asimetría en desarrollo se refiere a una asimetría focal de nueva aparición, más grande o evidente que en imágenes anteriores, tiene un riesgo de malignidad del 26 % y a menos que se confirme corresponder con características benignas en el ultrasonido, se debe recomendar realizar biopsia (21). En la Imagen 6 se muestra un ejemplo de una asimetría en desarrollo (17).

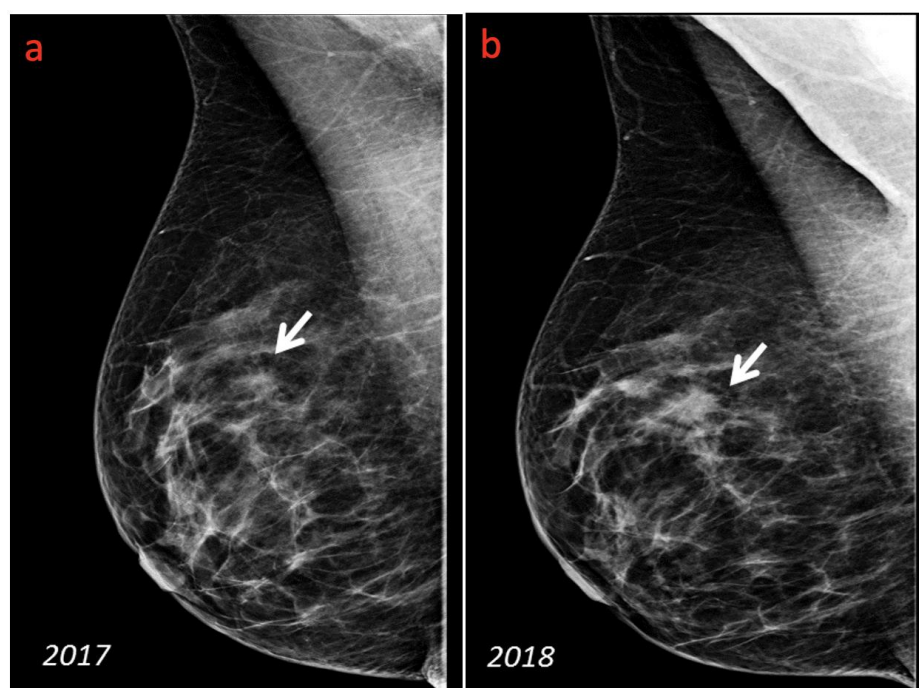


Imagen 6

Mamografías obtenidas en 2017 (a) y 2018 (b) muestran el desarrollo de una asimetría (flecha)

Fuente. Pesce K. BI-RADS terminology for mammography reports: What residents need to know.

3.5.4. Terminología para ultrasonido

En los informes de ultrasonido diagnóstico no es necesario describir la composición de la mama, a diferencia de lo que se exige en la mamografía. Sin embargo, es apropiado comentar si la composición de la mama es homogénea adiposa, homogénea fibroglandular o de ecoestructura heterogénea (17). De acuerdo con el BI-RADS, los descriptores más importantes para caracterizar un nódulo por ultrasonido son su forma, orientación, márgenes, ecogenicidad y los hallazgos acústicos posteriores.

La forma del nódulo puede ser redondeada, ovalada o irregular. Su orientación se define en relación con el plano cutáneo y puede ser paralelo, característico de la mayoría de los nódulos benignos o no paralelo, el cual es un hallazgo sospechoso. Los márgenes representan los límites de la lesión, puede ser circunscrito o no circunscrito, este último siendo sospechoso y el cual se clasifica en cuatro tipos: indefinido, angulado, microlobulado y espiculado. La mayoría de las lesiones, tanto benignas como malignas, son hipoeoicas respecto al tejido mamario, por lo tanto, la ecogenicidad de la lesión, por sí sola, tiene poca especificidad.

Por último, los hallazgos acústicos posteriores representan el grado de atenuación de la transmisión sonora que genera el nódulo, el refuerzo acústico posterior se refiere a la ausencia de obstrucción a la transmisión sonora en su paso a través del nódulo. Este es un criterio diagnóstico de los quistes, sin embargo, lesiones sólidas de aspecto homogéneo, como carcinomas de alto grado, pueden presentar este refuerzo. La sombra acústica posterior es producto de la atenuación de la transmisión sonora y puede estar asociada con fibrosis, lo que puede ser secundario a un carcinoma, también se observa en cicatrices posquirúrgicas, mastopatía fibrosa, calcificaciones y en neoplasias malignas. En la Imagen 7 se ejemplifican los principales descriptores de ultrasonido para nódulos mamarios (17).

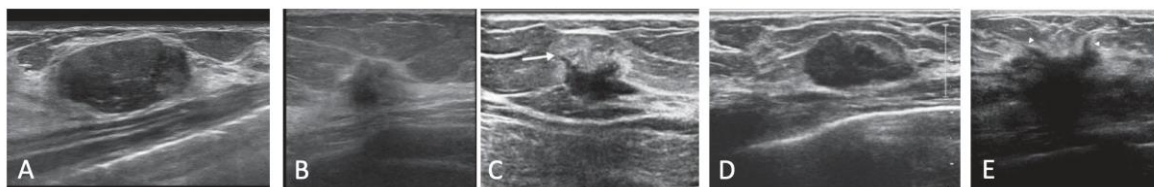


Imagen 7

Nódulos representados en ultrasonido, que ejemplifican los diferentes tipos de márgenes. A. Circunscrito, B. Indefinidos, C. Angulados, D. Microlobulados y E. Espiculados

Nota. La imagen en A mostró en la biopsia un resultado benigno (fibroadenoma). Las imágenes en B, C, D mostraron en el resultado histológico un carcinoma ductal invasivo y la imagen E. un carcinoma lobulillar invasivo, el cual correspondía a una paciente de 37 años.

Fuente: American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas.

Otros hallazgos que se pueden describir en el ultrasonido son lesiones asociadas como distorsión de la arquitectura, cambios ductales, cambios cutáneos, edema, vascularización y la elasticidad (17).

3.5.5. Terminología para resonancia magnética

La resonancia magnética de mama es el método más sensible para la detección del cáncer de mama y su papel en el diagnóstico y manejo continúa evolucionando (22), ya que evalúa el tejido mamario al valorar la cantidad de tejido fibroglandular y el realce parenquimatoso de fondo. Los principales hallazgos que es posible caracterizar son el foco, el nódulo y el realce no nodular (17). Además, un descriptor importante que brinda la resonancia magnética es la valoración de las curvas cinéticas.

El realce parenquimatoso de fondo se refiere a la captación fisiológica normal del parénquima fibroglandular en la MRI. Es más prominente en la fase lutéinica del ciclo menstrual, por lo que en mujeres premenopáusicas es conveniente coordinar el estudio los primeros días del ciclo, para reducir su intensidad al mínimo (17). Se clasifica en mínimo, leve, moderado y marcado, además, puede ser simétrico o asimétrico, este último puede corresponder a causas, tanto malignas como benignas (17).

Los focos se refieren a un punto aislado de realce menor que 5 mm, es inespecífico, no permite una caracterización morfológica y no tiene un correlato en las imágenes tomadas antes de la administración de medio de contraste (17). Se consideran benignos cuando son focos múltiples y diferenciados del realce parenquimatoso de fondo, hiperintensos en las secuencias sensibles al líquido, la cinética persistente y la estabilidad en el tiempo. Se consideran malignos los focos únicos y diferenciados del realce parenquimatoso de fondo, la ausencia de hilio graso, cinética de lavado y la nueva aparición o el aumento significativo de tamaño al comparar con estudios previos (17).

Los nódulos deben evaluarse en todas las secuencias. Estos pueden tener forma ovalada, redondeada o irregular y sus márgenes se clasifican en circunscritos o no circunscritos (irregular o espiculado) (17). Es importante analizar la forma y el margen de los nódulos en la primera imagen tomada tras la administración de medio de contraste, con el fin de evitar su desaparición por el lavado y el realce progresivo del tejido mamario circundante. Además, pueden tener un realce interno homogéneo, heterogéneo, anular o tabiques internos hipointensos. El realce heterogéneo es más característico de las lesiones malignas, en particular si es anular, sin embargo, también pueden presentar realce homogéneo (ver Imagen 8).

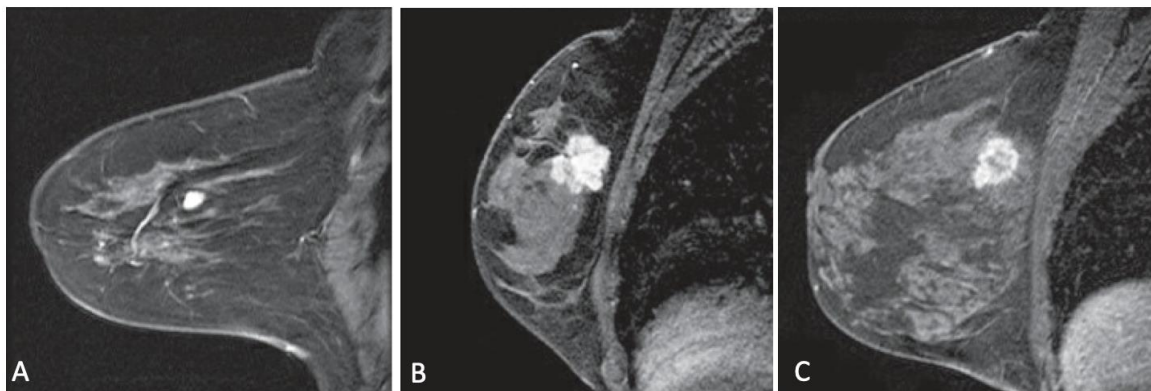


Imagen 8

Se ejemplifican los distintos tipos de realce nodular en la resonancia magnética: A. Homogéneo, B. Heterogéneo y C. Anular

Nota. Los tres ejemplos correspondían con diagnóstico de carcinoma ductal invasivo.

Fuente: American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas.

Si el realce de una lesión no corresponde a un foco ni a un nódulo, se considera realce no masa, puede tener extensión escasa o grande y presenta características de realce interno que se distinguen claramente del parénquima mamario normal que lo rodea. Su distribución se clasifica en focal, lineal, segmentaria, regional, en múltiples regiones y difusa; siendo los tipos lineal y segmentario los más indicativos de carcinoma (ver Imagen 9) (17). Su patrón de realce interno se cataloga en homogéneo, heterogéneo, anular agrupado y empedrado, este último es el de aspecto más sugerente de malignidad (17).

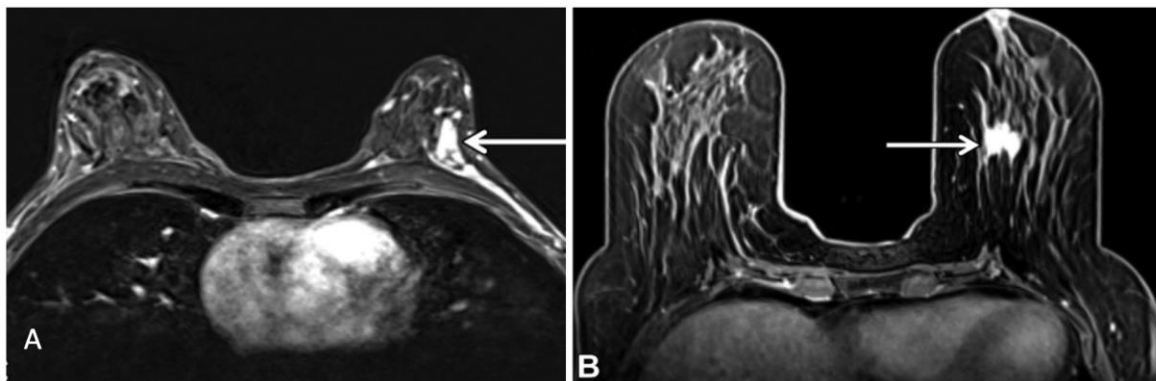


Imagen 9

Cortes de resonancia magnética de dos pacientes distintas, con diagnóstico de cáncer de mama para ejemplificar lesiones nodulares y el realce no nodular. A. Resonancia magnética potenciada en T1 con contraste, que muestra en la mama izquierda un realce no-nodular en distribución segmentaria (flecha). B. MRI potenciada en T1, con medio de contraste, que muestra nódulo espiculado en una paciente de 39 años

Fuente: Gao Y. Non-BRCA Early-Onset Breast cancer in Young Women.

La valoración de las curvas cinéticas se emplea para describir las características de realce que se observan con la inyección del medio de contraste. Para determinar si un realce es anómalo, es necesario evaluar la secuencia de alta resolución tras administrar el medio de contraste, porque en esta el realce del tejido anómalo se observa más intenso y es distinguible del realce parenquimatoso de fondo. Mediante las técnicas cinéticas convencionales se cuantifica el realce y el lavado tisular a lo largo de un periodo específico que comienza tras la inyección del medio de contraste (17).

Hay tres tipos principales de curvas que se describen conforme a la fase inicial y la fase tardía del realce. La fase inicial del realce corresponde a los primeros 2 minutos posteriores a la inyección o el tiempo transcurrido hasta que el realce llega al máximo. La fase tardía tiene lugar después de esos primeros 2 minutos o de que el realce llegue al máximo y es la que se emplea para describir la forma de la curva. La fase inicial puede caracterizarse como lenta, intermedia o rápida y la fase tardía puede describirse de manera persistente, en meseta o con lavado, las cuales se clasifican como tipo 1, tipo 2 y tipo 3, respectivamente (ver Imagen 10) (17).

Los tumores malignos presentan un realce más rápido en la fase inicial y pierden medio de contraste (lavado) en la fase tardía (17). No obstante, debido a que hay algún grado

de superposición entre las lesiones benignas y las malignas en cuanto a estos parámetros cinéticos, no conviene confiar exclusivamente en las curvas cinéticas al caracterizar las lesiones mediante MRI (21).

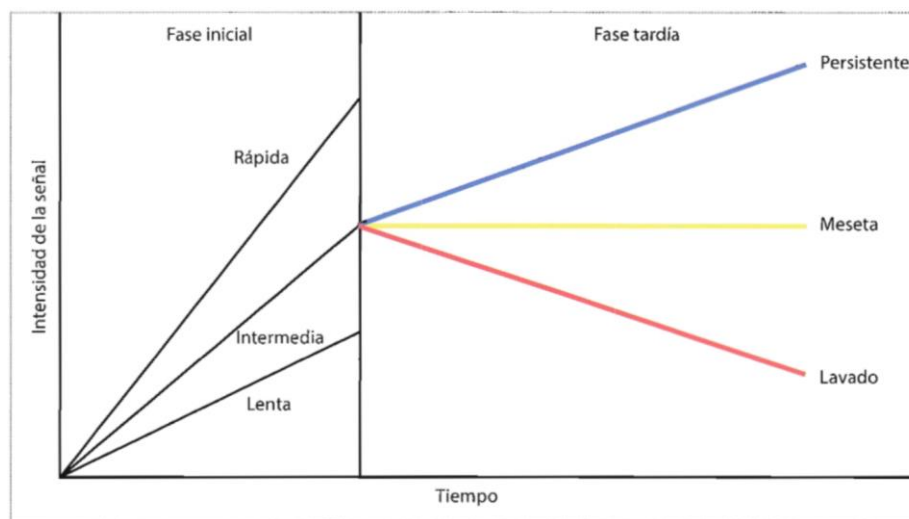


Imagen 10

Tipos de curvas cinéticas en resonancia magnética

Fuente: American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas.

3.6. Intervencionismo radiológico en patología mamaria

En la actualidad, el radiólogo posee un papel vital, no solo en la detección y evaluación de la enfermedad mamaria, sino también en el diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama. Para todos los hallazgos que se clasifiquen como BI-RADS 4 o 5, está recomendado realizar un estudio histológico (17). La decisión de llevar a cabo una biopsia guiada por imagen incluye la selección de la modalidad de imagen para guiar la biopsia y el tipo de dispositivo de biopsia por utilizar. Los métodos de imagen que es posible utilizar son la estereotaxia, el ultrasonido y la resonancia magnética (23).

Se utiliza una técnica estereotáctica para guiar la biopsia de lesiones sospechosas categoría 4 o 5 que se ven solo, o de manera más notoria, en la mamografía. Esto incluye principalmente microcalcificaciones sospechosas, pero también incluye masas, asimetrías o áreas de distorsión arquitectónica que no se identificaron en el ultrasonido (23).

La biopsia guiada por ultrasonido ofrece varias ventajas sobre otros métodos de imagen. Este es un procedimiento en tiempo real que permite la visualización y verificación de objetivos precisos y tiempos de procedimiento más rápidos. En general, cuando se identifica una lesión sospechosa para biopsia, si se puede identificar una correlación sonográfica, se debe elegir la biopsia guiada por ecografía. Una vez que el radiólogo está seguro de que ha obtenido las muestras adecuadas, se recomienda colocar un marcador de tejido directamente en el sitio de la lesión (23).

La MRI de mamas es una tecnología altamente sensible para la detección del cáncer de mama y, por lo general, encuentra lesiones ocultas en las mamografías y ecografías. Al utilizar la información de ubicación tridimensional de las imágenes de MRI, algunas lesiones pueden identificarse con ultrasonido dirigido y pueden tomarse muestras usando la guía sonográfica. Sin embargo, esto requiere un buen conocimiento práctico de ambas modalidades, la capacidad de traducir la posición y el aspecto esperados de la lesión de una modalidad a otra y una meticulosa correlación radiológica-patológica cuando se devuelvan los resultados para garantizar que el hallazgo ecográfico represente la lesión identificada en la resonancia magnética. Si la lesión solo se observa con imágenes de MRI, entonces se realiza una biopsia guiada por MRI (23).

3.7. Cáncer de mama: clasificación histológica, estadiaje y biología molecular

La principal clasificación histológica de los tumores de mama es la publicada por la Organización Mundial de la Salud, en su última edición del 2019. Esta edición presenta información actualizada y detallada sobre la patología molecular de los tumores de mama y proporciona una clasificación más precisa de los diferentes subtipos de cáncer de mama. Los tipos más comunes son el carcinoma ductal invasivo, el cual es el tipo más común, representando aproximadamente el 80 % de los casos; el carcinoma ductal *in situ*, en alrededor del 20 %-25 % de los casos y el carcinoma lobulillar invasivo, menos común, representa alrededor del 10 %-15 % de los casos de cáncer de mama.

Una vez que se realiza el diagnóstico de cáncer de mama se debe realizar un estadiaje. En un principio, la estadificación del cáncer de mama se había centrado únicamente en la extensión anatómica de la enfermedad, sin embargo, en los últimos años, se reconoció que

los factores biológicos, como el grado del tumor y la expresión del receptor hormonal, son tan o más importantes que la extensión anatómica de la enfermedad para determinar el pronóstico y guiar las decisiones de tratamiento (24). La octava edición incluye dos sistemas de estadificación: la etapa anatómica, que incluye el tamaño del tumor primario, el estado de los ganglios y la metástasis a distancia y la etapa pronóstica, que incluye el grado del tumor, la expresión de receptores y los resultados de las pruebas de panel de múltiples genes, para predecir con precisión el resultado de un paciente (24).

A continuación, en el Cuadro 2, el Cuadro 3 y el Cuadro 4 se presenta la clasificación anatómica para el estadiaje del cáncer de mama, según la AJCC:

Cuadro 2

Estadificación anatómica del tumor primario: clínica y patológica

T Category	T Criteria
TX	Primary tumor cannot be assessed
T0	No evidence of primary tumor
Tis (DCIS)	Ductal carcinoma in situ
Tis (Paget)	Paget disease not associated with invasive carcinoma or DCIS
T1	Tumor size \leq 20 mm
T1mi	Tumor size \leq 1 mm
T1a	Tumor size $>$ 1 mm but \leq 5 mm
T1b	Tumor size $>$ 5 mm but \leq 10 mm
T1c	Tumor size $>$ 10 mm but \leq 20 mm
T2	Tumor size $>$ 20 mm but \leq 50 mm
T3	Tumor size $>$ 50 mm
T4	Tumor with direct extension to the chest wall and/or the skin with macroscopic changes
T4a	Tumor with chest wall invasion
T4b	Tumor with macroscopic skin changes including ulceration and/or satellite skin nodules and/or edema
T4c	Tumor with criteria of both T4a and T4b
T4d	Inflammatory carcinoma

Fuente: AJCC, 8.^a ed.

Cuadro 3*Estadificación clínica anatómica de los ganglios linfáticos regionales*

cN Category	cN Criteria
cNX	Regional nodes cannot be assessed (previously removed)
cN0	No regional nodal metastases
cN1	Metastases to movable ipsilateral level I and/or level II axillary nodes
cN1mi	Micrometastases
cN2	Metastases to fixed or matted ipsilateral level I and/or level II axillary nodes; or metastases to ipsilateral internal mammary nodes without axillary metastases
cN2a	Metastases to fixed or matted ipsilateral level I and/or level II axillary nodes
cN2b	Metastases to ipsilateral internal mammary nodes without axillary metastases
cN3	Metastases to ipsilateral level III axillary nodes with or without level I and/or level II axillary metastases; or metastases to ipsilateral internal mammary nodes with level I and/or level II axillary metastases; or metastases to ipsilateral supraclavicular nodes
cN3a	Metastases to ipsilateral level III axillary nodes with or without level I and/or level II axillary metastases
cN3b	Metastases to ipsilateral internal mammary nodes with level I and/or level II axillary metastases
cN3c	Metastases to ipsilateral supraclavicular nodes

Fuente: AJCC, 8.^a ed.

Cuadro 4*Metástasis a distancia: estadificación anatómica (clínica y patológica)*

M Category	M Criteria
M0	No clinical or imaging evidence of distant metastases
cM0(i+)	No clinical or imaging evidence of distant metastases, but with tumor cells or deposits measuring ≤ 0.2 mm detected in circulating blood, bone marrow, or other nonregional nodal tissue in the absence of clinical signs and symptoms of metastases
cM1	Distant metastases on the basis of clinical or imaging findings
pM1	Histologically proven distant metastases in solid organs; or, if in nonregional nodes, metastases measuring >0.2 mm

Fuente: AJCC, 8.^a ed.

Cuadro 5
Resumen de estadificación anatómica

Stage	TNM
Stage 0	Tis, N0, M0
Stage IA	T1, N0, M0
Stage IB	T0, N1mi, M0 T1, N1mi, M0
Stage IIA	T0, N1, M0 T1, N1, M0 T2, N0, M0
Stage IIB	T2, N1, M0 T3, N0, M0
Stage IIIA	T0, N2, M0 T1, N2, M0 T2, N2, M0 T3, N1, M0 T3, N2, M0
Stage IIIB	T4, N0, M0 T4, N1, M0 T4, N2, M0
Stage IIIC	Any T, N3, M0
Stage IV	Any T, Any N, M1

Fuente: AJCC, 8.^a ed.

El grado tumoral del cáncer de mama está definido por el sistema de clasificación histológica de Scarff, Bloom y Richardson (que fue estandarizado por el grupo de Nottingham y estipulado para su uso por el Colegio de Patólogos Americanos) y es ahora un componente recomendado para asignar la etapa del cáncer de mama. Esta añadidura a la octava edición del manual del AJCC reconoce la importancia de la diferenciación tumoral según se refleja en el grado histológico; los tumores de alto grado tienen un peor pronóstico que los tumores de bajo grado, independientemente de la quimioterapia o la terapia hormonal. Los datos del programa de vigilancia, epidemiología y resultados del Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos demostraron que el grado histológico es un factor pronóstico importante independientemente del tamaño del tumor y el número de ganglios linfáticos positivos (24).

Además, de acuerdo con la octava edición del manual del AJCC, todos los carcinomas invasivos deben tener el estado de los biomarcadores ER, PR y HER2 para determinar

la clasificación molecular (24). En la actualidad, se reconocen cuatro subtipos principales de cáncer de mama según su perfil molecular:

- Luminal A: es el subtipo más común de cáncer de mama en la población general y se caracteriza por la expresión de receptores de estrógeno o progesterona y la baja expresión de la proteína HER2. Tiende a tener un pronóstico bueno y puede responder bien a la terapia hormonal.
- Luminal B: es similar al subtipo luminal A en términos de expresión de receptores de estrógeno o progesterona, pero se caracteriza por una mayor expresión de HER2 o un índice de proliferación más alto. Este subtipo tiende a tener un pronóstico intermedio y puede requerir tratamientos más agresivos.
- HER2 positivo: se caracteriza por la alta expresión de la proteína HER2 y la baja expresión de los receptores de estrógeno o progesterona. Este subtipo tiende a tener un pronóstico menos favorable, pero puede responder bien a la terapia dirigida contra HER2 (11).
- Triple negativo: se caracteriza por la falta de expresión de receptores de estrógeno, progesterona y HER2. Tiende a tener un pronóstico más desfavorable y requerir tratamientos más agresivos (11).

La incorporación de biomarcadores en el sistema de estadificación de pronóstico da como resultado el aumento o desescalación del estadio para ciertos pacientes. En el Cuadro 6 se muestran ejemplos de diferencias entre los grupos de estadios anatómicos y pronósticos.

Cuadro 6*Algunos ejemplos de migración de estadiaje*

TNM	Biomarkers	AJCC Anatomic Stage	AJCC Prognostic Stage
T2N0M0	Grade 1–3, ER positive, PR positive or negative, HER2 negative, Oncotype DX score < 11	IIA	IA*
T2N1M0	Grade 1–3, ER positive, PR positive, HER2 positive	IIB	IB†
T2N1M0	Grade 2–3, ER negative, PR negative, HER2 negative	IIB	IIIB†
T3N0M0	Grade 1–3, ER positive, PR positive, HER2 positive	IIB	IB†
T3N0M0	Grade 2–3, ER negative, PR negative, HER2 negative	IIB	IIIB†
T3N2M0	Grade 1–2, ER positive, PR positive, HER2 positive or negative	IIIA	IIA†

Source.—Reference 3.

*Pathologic prognostic stage.

†Clinical prognostic stage.

Fuente: AJCC, 8.^a ed.

Capítulo IV. Discusión

Se demuestra que existen consideraciones especiales en el diagnóstico por imágenes del cáncer de mama en mujeres menores de 40 años. Cabe resaltar que el análisis de datos en este trabajo se realizó con estudios que provienen de diferentes poblaciones y sistemas sanitarios, así como distintas metodologías, siendo en su mayoría estudios retrospectivos. En esta condición se comprueba que los hallazgos de imágenes, la biología del tumor y el curso clínico que se presentan en esta población son destacables en comparación con las mujeres de mayor edad con cáncer de mama.

La mayoría de las veces las mujeres menores de 40 años que van a diagnosticarse con cáncer de mama consultan cuando la lesión ya es palpable (25,26) y se encuentra en un estadio avanzado. Esto se debe principalmente al hecho de que en este grupo poblacional no hay programas de tamizaje establecidos, relacionado con una dificultad en el diagnóstico debido a la alta densidad del parénquima mamario y una alta agresividad de los tumores.

En la literatura hay estudios limitados sobre la presentación radiológica del cáncer de mama en mujeres menores de 40 años, independientemente del riesgo. Algunos estudios centrados en pacientes más jóvenes han analizado la demografía de las pacientes y las características del cáncer de mama, mientras que otros han explorado los subtipos histológicos generales (27). Un estudio realizado en el año 2020, por Hu X *et al.*, en el Johns Hopkins Hospital en Estados Unidos, presenta una de las mayores cohortes de mujeres menores de 40 años con diagnóstico de cáncer de mama entre el 2010 y el 2019 y analiza su presentación clínica, los hallazgos de imágenes mamarias y las características del cáncer (27). Los resultados muestran que el cáncer de mama en mujeres jóvenes es más agresivo que en mujeres mayores, con más probabilidades de presentar tumores más grandes y con enfermedad ganglionar y metastásica (27).

La mamografía es una herramienta importante en la detección temprana del cáncer de mama. Sin embargo, en mujeres jóvenes su precisión puede verse afectada por el tejido fibroglandular que tiende a ser más denso y esto puede dificultar la detección de tumores pequeños. El hallazgo más encontrado que se correlaciona con malignidad en estas pacientes es un nódulo, de forma irregular, hiperdenso y de márgenes indefinidos (28), seguido de las

microcalcificaciones, las cuales la distribución más común es la segmentaria y la morfología pleomórfica fina y lineal fina (28). Langman *et al.* describen que el cáncer de mama en esta población comúnmente se presenta como una enfermedad multifocal o multicéntrica, con la posibilidad de asociar calcificaciones malignas visibles en la mamografía, lo que respalda el uso de la mamografía junto con la ecografía una vez que se encuentra un hallazgo altamente sospechoso (29).

El ultrasonido es una herramienta útil que puede ayudar a detectar tumores que son difíciles de observar con la mamografía, en especial en pacientes jóvenes con tejido mamario denso. La totalidad de estudios analizados en el presente trabajo coincide en que la mayoría de los cánceres de mama en pacientes jóvenes se describen en el ultrasonido como nódulos y predomina la forma irregular, sin embargo, algunos se describen de forma ovalada y circunscrita. La ecogenicidad fue principalmente descrita como hipoecoica y heterogénea.

En el estudio realizado por Gity *et al.* se evaluaron las características de ultrasonido y el BI-RADS de masas mamarias malignas en mujeres < 40 años y se compararon con pacientes mayores. Uno de los resultados más significativos fue que en el grupo de las pacientes menores de 40 años, las dimensiones de los nódulos fueron mayores que 18 mm, en comparación con 13 mm que fue el hallazgo en el grupo de las pacientes mayores de 40 años. Además, se encontró que la mayoría de los tumores se categorizaron inicialmente como BI-RADS 4A, mientras que, en los casos de mayor edad, eran en su mayoría BI-RADS 4B o BI-RADS 5. La apariencia pseudobenigna en pacientes más jóvenes puede deberse a la menor reacción estromal en la periferia del nódulo y también a la mayor frecuencia de subtipos agresivos, como cánceres hormonales negativos y HER2 positivos (30).

Los principales hallazgos documentados por resonancia magnética en el cáncer de mama fueron caracterizados en su totalidad por un realce anormal del medio de contraste, siendo el realce de un nódulo, con un patrón de curva cinética lavado, lo predominante (27). Para las lesiones nodulares, los hallazgos más frecuentes fueron la forma irregular, de márgenes espiculados y el patrón de realce heterogéneo (27,31). Para las lesiones no masa, estas fueron realce agrupado y distribución lineal o segmentaria (27). En un estudio realizado por Langman *et al.*, dos tercios de las pacientes con cáncer de mama, menores de 40 años, que

se sometieron a MRI de mama después del diagnóstico tenían hallazgos sospechosos adicionales que no se observaron en la mamografía o la ecografía (29).

En los estudios analizados con mayor número de cohortes, se identificaron las características de las imágenes mamarias en mujeres jóvenes al identificar su correlación con los subtipos moleculares. Estas se describen a continuación:

- Se identifica que el subtipo luminal A se asocia principalmente a nódulos de márgenes irregulares (25,28) y espiculados (32), con sombra acústica posterior y escasa vascularización (32).
- Los tumores con subtipo luminal B, HER2 negativos, se correlacionaron principalmente con un nódulo con microcalcificaciones, de forma y márgenes irregulares y con sombra acústica posterior (28,32). Por otro lado, los factores predictivos del subtipo luminal B, con HER2 positivo, tienden a presentar márgenes espiculados y angulados, sombra acústica posterior y alta vascularidad (32).
- Los factores predictivos del subtipo HER2 positivo, fueron microcalcificaciones (1,28,33) y, en el caso de presentación en forma de nódulo, estos en su mayoría eran de márgenes microlobulados y características sonográficas posteriores mixtas (1,32).
- El subtipo triple negativo se asocia en especial a nódulos sólidos, marcadamente hipoeoicos (1), de forma ovalada o redonda (28), márgenes indefinidos, poca vascularidad y un realce anular en la MRI (32). El cáncer de mama triple negativo se puede presentar con características de pseudobenignidad como márgenes circunscritos y realce acústico posterior (1,11,28,32,34). En un estudio realizado por Karbasian *et al.* se analizaron las características mamográficas y de ultrasonido de pacientes con cáncer de mama triple negativo y se investigó el efecto potencial de las mutaciones BRCA en las características de imagen de estos pacientes. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas en las características mamográficas y ecográficas de los tumores triple negativos BRCA positivos y BRCA negativos (34).

Al igual que en los grupos de mayor edad, el tipo histológico más frecuente es el carcinoma ductal invasivo. Sin embargo, es importante resaltar que el cáncer de mama en mujeres jóvenes se asoció con características patológicas más agresivas, un alto grado

histológico, enfermedad localmente avanzada, así como enfermedad metastásica en el momento del diagnóstico (35).

Los subtipos de cáncer de mama más agresivos, triple negativo y HER2 positivos, están sobrerrepresentados en las pacientes menores de 40 años en comparación con sus contrapartes mayores (11,35–37). Debido a esto y a los estadios avanzados de la enfermedad en el momento del diagnóstico, un número importante de estas mujeres desarrollan metástasis (9). La enfermedad HER2 positiva fue el subtipo que desarrolló más metástasis en el sistema nervioso central, mientras que los tumores de tipo luminal fueron los que se diseminaron con más frecuencia al hueso.

Además, se destaca una gran cantidad de afectación metastásica al sistema nervioso central, superior a la descrita para todas las edades de pacientes con cáncer de mama (37). Asimismo, en el estudio de Langman *et al.* se encontró que las pacientes con subtipos de receptores de estrógeno positivos tenían un mayor riesgo de recurrencia y esto a menudo ocurría > 5 años después del diagnóstico (29).

Estos resultados respaldan que las pacientes jóvenes tienen subtipos tumorales más agresivos que las mujeres mayores con cáncer de mama. Lo anterior enfatiza la importancia de identificar a las pacientes de alto riesgo que califican para programas de detección temprana.

Capítulo V. Conclusión

La evaluación radiológica del cáncer de mama en pacientes jóvenes es un aspecto importante en la detección y su tratamiento. Las imágenes mamarias en pacientes jóvenes presentan desafíos especiales debido a las características propias de la mama joven, por lo que se recomienda, de forma general, que todas las mujeres deben evaluarse para el riesgo de cáncer de mama a más tardar a los 30 años, de modo que las que tienen un mayor riesgo puedan identificarse y beneficiarse de los métodos de imagen más adecuados.

La mamografía es la técnica elegida para la detección temprana del cáncer de mama, en especial si se acompaña del uso de tomosíntesis. La resonancia magnética también es útil en casos seleccionados, especialmente en las pacientes con alto riesgo. El ultrasonido de mamas se ha convertido en una herramienta valiosa en la detección de lesiones mamarias en pacientes jóvenes, en especial en aquellas con mamas densas o con difícil acceso a la resonancia magnética.

Las pacientes más jóvenes tienden a presentar subtipos de cáncer de mama más agresivos en comparación con las mujeres mayores y pueden presentar ciertas características radiológicas que pueden usarse para predecir el tipo de tumor específico, sin dejar de lado que, en todos los casos se debe realizar la confirmación histológica. En todas las modalidades de imagen, el cáncer de mama en mujeres jóvenes se presenta con más frecuencia como un nódulo con ciertas características sospechosas, algunas veces no visibles de forma clara en la mamografía, sin embargo, también se puede manifestar con la presencia de microcalcificaciones, esto último asociado con los subtipos HER2 positivo.

No obstante, hay un porcentaje importante, especialmente en los del subtipo triple negativo, que en la mamografía y el ultrasonido pueden presentarse como nódulos con características atribuidas a benignidad. Por lo tanto, los radiólogos deben ser conscientes de que es posible que estos nódulos sean malignos en casos de pacientes jóvenes, lo que aumenta el nivel de sospecha cuando son nódulos palpables y de nueva aparición.

El papel del radiólogo es importante en el diagnóstico y tratamiento de estas pacientes, al detectarlo de forma temprana y realizar la biopsia mediante el mejor método, lo que

agiliza su manejo oncológico. Esto puede influir en el pronóstico y la supervivencia de los pacientes, así como participar en la valoración de la respuesta a tratamientos.

Se considera que ha sido importante la revisión de la literatura en el ámbito mundial del cáncer de mama en esta población. Además de poseer un punto de comparación para realizar un estudio actualizado en la población costarricense.

Bibliografía

1. Trop I, Leblanc SM, David J, Lalonde L, Tran-Thanh D, Labelle M et al. Molecular classification of infiltrating breast cancer: Toward personalized therapy. *Radiographics*. 2014 SEP 1; 34(5):1178–95.
2. Villarreal-Garza C, Águila C, Magallanes-Hoyos MC, Mohar A, Bargalló E, Meneses A. Breast cancer in Young Women in Latin America: An Unmet, Growing Burden. *Oncologist*. 2013 Dec 1; 18(12):1298–306.
3. Cardoso F, Loibl S, Pagani O, Graziottin A, Panizza P, Martincich L et al. The European Society of Breast cancer Specialists recommendations for the management of young women with breast cancer. *Eur J cancer*. 2012 Dec; 48(18):3355–77.
4. World Health Organization. Breast cancer (Internet). 2021. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>.
5. Gao Y, Samreen N, Heller SL. Non-BRCA Early-Onset Breast cancer in Young Women. *Radiographics*. 2022 Jan 1; 42(1):5–22.
6. Villarreal-Garza C, López-Martínez EA, Muñoz-Lozano JF, Unger-Saldaña K. Locally advanced breast cancer in young women in Latin America. *Ecancermedicalscience*. 2019 Jan 22; 13(894).
7. Ministerio de Salud de Costa Rica. Boletín estadístico de incidencia de tumores malignos más frecuentes en Costa Rica del año 2013. 2013.
8. Johnson RH, Anders CK, Litton JK, Ruddy KJ, Bleyer A. Breast cancer in adolescents and young adults. *Pediatr Blood cancer*. 2018 Dec 1; 65(12).
9. Cathcart-Rake EJ, Ruddy KJ, Bleyer Archie, Johnson RH. Breast cancer in Adolescent and Young Adult Women Under the Age of 40 Years. *JCO Oncol Pract*. 2021; 17:305–13.
10. Monticciolo DL, Newell MS, Moy L, Niell B, Monsees B, Sickles EA. Breast cancer Screening in Women at Higher-Than-Average Risk: Recommendations From the ACR. *Journal of the American College of Radiology*. 2018; 15(3):408–14.

11. Gao Y, Samreen N, Heller SL. Non-BRCA Early-Onset Breast cancer in Young Women. *Radiographics*. 2022; 42(1):5–22.
12. Monticciolo DL, Malak SF, Friedewald SM, Eby PR, Newell MS, Moy L. Breast cancer Screening Recommendations Inclusive of All Women at Average Risk: Update from the ACR and Society of Breast Imaging. *Journal of the American College of Radiology*. 2021 SEP 1; 18(9):1280–8.
13. Desreux JAC. Breast cancer screening in young women. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2018 Nov 1; 230:208–11.
14. Gilbert FJ, Tucker L, Young KC. Digital breast tomosynthesis (DBT): A review of the evidence for use as a screening tool. vol. 71, *Clinical Radiology*. W.B. Saunders Ltd; 2016. p. 141–50.
15. Bharucha PP, Chiu KE, François FM, Scott JL, Khorjekar GR, Tirada NP. Genetic testing and screening recommendations for patients with hereditary breast cancer. *Radiographics*. 2020 Jul 1; 40(4):913–36.
16. Gobierno de Costa Rica. Gobierno declara de interés público la prevención y el manejo del cáncer de mama en Costa Rica (Internet). 2022. Recuperado de: <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2022/10/gobierno-declara-de-interes-publico-la-prevencion-y-el-manejo-del-cancer-de-mama-en-costa-rica/>.
17. American College of Radiology. ACR BI-RADS atlas: Breast imaging reporting and data system. 5th ed. 2013. 2013.
18. Pesce K, Orruma MB, Hadad C, Cano YB, Secco R, Cernadas A. BI-RADS terminology for mammography reports: What residents need to know. vol. 39, *Radiographics*. Radiological Society of North America Inc.; 2019. p. 319–20.
19. Lee CH, Phillips J, Sung JS, Lewin JM, Newell MS. Contrast Enhanced Mammography (CEM) (A supplement to ACR BI-RADS® Mammography, 2013) 2022.
20. Winkler NS, Raza S, Mackesy M, Birdwell R. L. Breast density: Clinical implications and assessment methods. *Radiographics*. 2015; 35(2):316–24.

21. Berg WA, Leung J. *Diagnostic Imaging: Breast*. 3rd ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Elsevier-Health Sciences Division; 2019.
22. Salem DS, Kamal RM, Mansour SM, Salah LA, Wessam R. Breast imaging in the young: The role of magnetic resonance imaging in breast cancer screening, diagnosis and follow-up. vol. 5, *Journal of Thoracic Disease*. 2013.
23. Mary C. Mahoney, Mary S. Newell M. *Breast Intervention: How I Do It*. Radiological Society of North America. 2013; 268:12–24.
24. Kalli S, Semine A, Cohen S, Naber SP, Makim SS, Bahl M. American joint committee on cancer staging system for breast cancer, eighth edition: What the radiologist needs to know. *Radiographics*. 2018 Nov 1; 38(7):1921–33.
25. Martínez Gómez E, Cano Cuetos A, Medina Garrido C, Canseco Martín C, Arnanz Velasco F, Garrido Sánchez N. Cáncer de mama en mujeres muy jóvenes, nuestra experiencia. *Clin Invest Ginecol Obstet*. 2016 Jan 1; 43(1):17–23.
26. Iturre Salinas B, Gorostiza Laborda D, Cobos Baena P, Díaz De Otalora Serna A. Cáncer de mama en mujeres menores de 35 años seram. SERAM sociedad Española de Radiología Médica (Internet). 2018;1–22. Recuperado de: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1776>.
27. Hu X, Myers KS, Oluyemi ET, Philip M, Azizi A, Ambinder EB. Presentation and characteristics of breast cancer in young women under age 40. *Breast Cancer Resa Treat*. 2021 Feb 1; 186(1):209–17.
28. An YY, Kim SH, Kang BJ, Park CS, Jung NY, Kim JY. Breast cancer in very young women (<30 years): Correlation of imaging features with clinicopathological features and immunohistochemical subtypes. *Eur J Radiol*. 2015 Oct 1; 84(10):1894–902.
29. Langman EL, Kuzmiak CM, Brader R, Thomas SM, Alexander SL, Lee SS. Breast cancer in young women: Imaging and clinical course. *Breast Journal*. 2021 Aug 1; 27(8):657–63.

30. Gity M, Jafari M, Olfatbakhsh A, Kalantari KR, Hashemi E, Sari F. Assessment of ultrasound features and BI-RADS categories of malignant breast masses in Women ≤ 40 . *Arch Iran M. Ed.* 2021 May 1; 24(5):383–9.
31. Rosenberg SM, Partridge AH. Management of breast cancer in very young women. *Breast.* 2015 Nov 1; 24:S154–8.
32. Huang J, Lin Q, Cui C, Fei J, Su X, Li L et al. Correlation between imaging features and molecular subtypes of breast cancer in young women (≤ 30 years old). *Jpn J Radiol.* 2020 Nov 1; 38(11):1062–74.
33. Farrokh D, Boloursaz S, Homai F. Relationship among mammographic findings with histopathologic type of breast cancer and human epidermal growth factor receptor 2 (HER2) in young women. *Electron Physician.* 2017 May 25; 9(5):4300–5.
34. Karbasian N, Sohrabi S, Omofoye TS, Le-Petross H, Arun BK, Albarracin CT et al. Imaging Features of Triple Negative Breast cancer and the Effect of BRCA Mutations. vol. 50, *Current Problems in Diagnostic Radiology.* Mosby Inc.; 2021. p. 303–7.
35. Ver' V, Fabiano V, Mandó P, Mandó M, Rizzo M, Ponce C. Breast cancer in Young Women Presents With More Aggressive Pathologic Characteristics: Retrospective Analysis From an Argentine National Database (Internet). 2020. Recuperado de: <https://ascopubs.org/go/authors/open-access>.
36. Davey MG, Brennan M, Ryan ÉJ, Corbett M, Abd Elwahab S, Walsh S et al. Defining clinicopathological and radiological features of breast cancer in women under the age of 35: an epidemiological study. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02229-z>.
37. Eiriz IF, Vaz Batista M, Cruz Tomás T, Neves MT, Guerra-Pereira N, Braga S. Breast cancer in very young women—a multicenter 10-year experience. *ESMO Open.* 2021 Feb 1; 6(1).

Anexos

Estudio 1. Cáncer de mama en mujeres jóvenes (< 30 años): correlación de características de imagen con características clinicopatológicas y subtipos inmunohistoquímicos

Referencia	An YY, Kim SH, Kang BJ, Park CS, Jung NY, Kim JY. Breast cancer in very young women (<30 years): Correlation of imaging features with clinicopathological features and immunohistochemical subtypes. European Journal of Radiology. 2015 Oct 1; 84(10):1894–902
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo.
Objetivo	Evaluar los hallazgos de imagen del cáncer de mama en mujeres muy jóvenes (<30 años) y correlacionarlos con las características clinicopatológicas.
Población	50 mujeres entre 14 y 30 años con diagnóstico de cáncer de mama.
Resultados	
Características clínicas	El 74 % de las pacientes se presentó con masa palpable.
Hallazgos en mamografía	En un 39 % se identificó una masa de forma irregular (88.9 %), hiperdensa (66.7 %) y de márgenes indefinidos (55.6 %). En un 26 % se identificó masa con microcalcificaciones asociadas y un 6 % presentó únicamente microcalcificaciones, que en su mayoría fueron de distribución segmentarias (66.7 %) y morfología fina pleomórfica o linear fina (66.7 %). Un 19 % de los cánceres no fueron visibles por mamografía.
Hallazgos en ultrasonido	Masa irregular (75.6 %) indistinta (57.8 %) hipocogénica/heterogénea (77.8 %) sin características acústicas posteriores (60 %).
Hallazgos en resonancia magnética	Masa de forma irregular (63.3 %), márgenes irregulares (43.3 %) y realce heterogéneo (60 %) con cinética de lavado (69.4 %).
Hallazgos histológicos	Carcinoma ductal invasivo (72 %). Estadio T2-3 (58 %).

	Grado histológico III (52.3 %).
Hallazgos moleculares	<p>Se encontró el subtipo luminal A en un 60 % y luminal B en un 20 %, los cuales se asociaron en su mayoría a una forma de tumor irregular.</p> <p>Un 12 % fueron triple negativo, los cuales se asociaron significativamente a una forma ovalada o redonda.</p> <p>Un 8 % se diagnosticó enriquecido con HER2, los cuales se presentaron con mayor frecuencia como microcalcificaciones aisladas.</p>
Conclusiones	En todas las modalidades de imagen, el cáncer de mama en mujeres muy jóvenes generalmente se presenta como una masa irregular y ciertas características radiológicas pueden usarse para predecir el tipo de tumor específico

Estudio 2. Evaluación de las características ecográficas y las categorías BI-RADS de masas mamarias malignas en mujeres \leq 40 años

Referencia	Gity M, Jafari M, Olfatbakhsh A, Kalantari KR, Hashemi E, Sari F. Assessment of ultrasound features and BI-RADS categories of malignant breast masses in Women \leq 40. Archives of Iranian Medicine. 2021 May 1; 24(5):383–9
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo, descriptivo-analítico.
Objetivo	Evaluar las características de ultrasonido y el BI-RADS de masas mamarias malignas en mujeres <40 años y comparar con pacientes mayores.
Población	<p>78 pacientes, menores de 40 años, con diagnóstico de carcinoma ductal invasor (se excluyeron otros tipos de cáncer de mama).</p> <p>Se realizó comparación con un grupo control, formado por 39 pacientes de 40 años o más.</p>
Resultados	
Características clínicas	No se consideraron factores clínicos ni los antecedentes familiares de cáncer de mama de las pacientes en este estudio.
Hallazgos en mamografía	No aplica.

Hallazgos en ultrasonido	<p>El descriptor de US más frecuente de CDI fue: márgenes indistintos (43.6 %), forma irregular (55.1 %), sombra posterior (38.5 %), ecogenicidad interna heterogénea 55 %), hipoecoico 100 %) y orientación no paralela (59 %), con dimensiones mayores que 18 mm (en comparación con mayores de 40 años, que fue mayor que 13 mm).</p> <p>La mayoría se categorizaron como BIRADS 4A. Por otro lado, en los casos de mayor edad, eran en su mayoría BI-RADS 4B o BI-RADS 5. La apariencia pseudobenigna en pacientes más jóvenes puede deberse a la menor reacción estromal en la periferia de la masa y también a la mayor frecuencia de subtipos agresivos, como cánceres hormonales negativos y HER2 positivos.</p>
Hallazgos en resonancia magnética	No aplica.
Hallazgos histológicos	Todas las pacientes que se seleccionaron ya tenían diagnóstico de carcinoma ductal invasor.
Hallazgos moleculares	No aplica.
Conclusiones	<p>Las masas malignas se diagnosticaron en mayores dimensiones en los casos más jóvenes, lo que puede deberse a la demora en el diagnóstico, el rápido crecimiento del tumor y la ausencia de pautas de detección de rutina.</p> <p>Los radiólogos deben ser conscientes de la posibilidad de malignidad en masas palpables levemente sospechosas (BI-RADS 4A) en casos de pacientes jóvenes.</p>

Estudio 3. Cáncer de mama en mujeres muy jóvenes: experiencia multicéntrica de 10 años

Referencia	Eiriz IF, Vaz Batista M, Cruz Tomás T, Neves MT, Guerra-Pereira N, Braga S. Breast cancer in very young women—a multicenter 10-year experience. <i>ESMO Open</i> . 2021 Feb 1; 6(1)
Tipo de estudio	Análisis retrospectivo multicéntrico.
Objetivo	El objetivo de este estudio es caracterizar una cohorte de mujeres jóvenes con respecto al estadio del tumor, la biología, el tratamiento y la supervivencia.

Población	172 mujeres < 35 años, diagnosticadas con cáncer de mama entre 2008 y 2017, de 5 centros portugueses. Edad promedio: 31 años.
Resultados:	
Características clínicas	No aplica.
Hallazgos en mamografía	No aplica.
Hallazgos en ultrasonido	No aplica.
Hallazgos en resonancia magnética	No aplica.
Hallazgos histológicos	22 % de las pacientes fueron diagnosticadas en etapa I, 26 % en etapa II, 45 % en etapa III y 6 % tenía cáncer metastásico de novo.
Hallazgos moleculares	51 % de los tumores eran receptores hormonales (HR) positivos. 20 % HR positivos/HER2 positivos. 8 % HR negativos/HER2 positivos. 20 % triple negativo.
Conclusiones:	<p>El CM triple negativo (TNBC) y la enfermedad HER2 positiva están sobrerrepresentados en pacientes jóvenes en comparación con la población general.</p> <p>Las mutaciones en BRCA 1 pueden explicar algunos de estos tumores observados en mujeres jóvenes, pero la mayoría de estos tumores no están en el contexto de un síndrome de cáncer familiar.</p> <p>En este análisis, la mayoría de las pacientes que desarrollaron metástasis en el SNC tenían enfermedad HER2 positiva o TNBC</p> <p>En este estudio se encontraron características poblacionales similares a otras cohortes menores de 35 años. Hasta donde se sabe, esta es una de las cohortes más grandes de mujeres muy jóvenes. El cáncer de mama en mujeres jóvenes es un tema importante y se necesitan más estudios para brindar una mejor atención y supervivencia a las pacientes.</p>

Estudio 4. Cáncer de mama en mujeres jóvenes: imágenes y curso clínico

Referencia	Langman EL, Kuzmiak CM, Brader R, Thomas SM, Alexander SL, Lee SS. Breast cancer in young women: Imaging and clinical course. <i>Breast Journal</i> . 2021 Aug 1; 27(8):657–63
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo.
Objetivo	Caracterizar la presentación de hallazgos de imágenes en mujeres menores de 40 años diagnosticadas con cáncer de mama invasivo en el contexto de la patología y clínica.
Población	110 pacientes menores de 40 años, con diagnóstico de carcinoma mamario invasivo, entre 2004 y 2013.
Resultados	
Características clínicas	Se analizaron los factores de riesgo obteniendo: ninguno en el 80 %, mutación BRCA 1 o 2 en el 10 % y AHF en el 7 %. Con respecto a la clínica, el 91.8 % de las pacientes presentaron una masa palpable.
Hallazgos en mamografía	Setenta y cuatro (67.3 %) pacientes se clasificaron con tejido mamario denso. Las calcificaciones malignas estaban presentes en la mamografía en 54 (49.1 %) casos. La extensión de la enfermedad se describió unifocal en el 57 %, multicéntrica en el 26.4 % y multifocal en el 14.5 %.
Hallazgos en ultrasonido	No aplica.
Hallazgos en resonancia magnética	Dos tercios de las pacientes de este estudio que se sometieron a MRI de mama después del diagnóstico tenían hallazgos sospechosos adicionales que no se observaron en la mamografía o la ecografía.
Hallazgos histológicos	El 97 % de las pacientes tuvo diagnóstico de carcinoma ductal invasor y en un 63 % estuvo asociado un componente <i>in situ</i> .
Hallazgos moleculares	Los subtipos genómicos luminales fueron los más comunes (55.5 %), seguido de los triple negativos (29 %) y, por último, los HER2+ (11 %).

	Se encontró que las pacientes del estudio con subtipos de receptores de estrógeno positivos tenían un mayor riesgo de recurrencia, que a menudo ocurría > 5 años después del diagnóstico.
Conclusiones	<p>Los hallazgos de imágenes, la biología del tumor y el curso clínico que se presentan en esta población son únicos en comparación con las mujeres mayores con cáncer de mama.</p> <p>El cáncer de mama en esta población comúnmente se presenta como una enfermedad multifocal o multicéntrica con calcificaciones malignas visibles en la MMG, lo que respalda el uso de la MMG junto con el US una vez que se encuentra un hallazgo sospechoso.</p> <p>La MRI también puede encontrar enfermedades adicionales que no se ven en el US o la MMG y ayudar a guiar el curso clínico de las pacientes que consideran la conservación de la mama. Estos resultados respaldan que las pacientes jóvenes tienen subtipos de tumores más agresivos que las mujeres mayores con cáncer de mama.</p>

Estudio 5. Cáncer de mama en mujeres muy jóvenes, nuestra experiencia

Referencia	Martínez Gómez E, Cano Cuetos A, Medina Garrido C, Canseco Martín C, Arnanz Velasco F, Garrido Sánchez N. <i>Cáncer de mama en mujeres muy jóvenes, nuestra experiencia. Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia</i> . 2016 Jan 1; 43(1):17–23
Tipo de estudio	Estudio descriptivo retrospectivo
Objetivo	Estudiar a las pacientes de edad joven, de 35 años o menos del Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Madrid, España y valorar la epidemiología, estilo de vida, factores de riesgo asociados, características tumorales y tratamientos empleados, así como su supervivencia.
Población	De 1392 mujeres diagnosticadas con cáncer de mama entre 1995 y 2012 se seleccionó a 56 (4.02 %) mujeres cuya edad al diagnóstico era <35 años.
Resultados	
Características clínicas	<p>Existían AHF de cáncer de mama en 11 (19.62 %) pacientes.</p> <p>Una paciente previamente había presentado cáncer de ovario.</p> <p>24 pacientes eran nulíparas (42.85 %).</p> <p>El motivo de consulta fue la palpación de un nódulo (87.5 %).</p>

Hallazgos en mamografía	El diagnóstico de sospecha se obtuvo tras prueba diagnóstica radiológica de ecografía en 35 casos (62.50 %), mamografía en 16 casos (28.57 %) y RMN en 5 (8.92 %). Las imágenes radiológicas descritas con más frecuencia fueron: nódulo de características malignas (50 %), microcalcificaciones (8.9 %), sospecha de fibroadenoma (5.4 %) y asimetría (5.4 %).
Hallazgos en ultrasonido	
Hallazgos en resonancia magnética	
Hallazgos histológicos	El tipo histológico más frecuente fue el carcinoma ductal infiltrante en 41 pacientes (73.2 %), después el CDIS en 8 (14.28 %) y CLI en 4 (5.35 %).
Hallazgos moleculares	Luminal B: 30 % Luminal A: 19 % Her2: 8.9 % Triple negativo: 25 % En un 16 % no se obtuvieron estos datos.
Conclusiones	Aunque este trabajo presenta ciertas limitaciones por ser un estudio retrospectivo con un número de casos reducido, se han analizado los datos y se han comparado con la bibliografía. Los resultados están acordes con lo publicado en la literatura.

Estudio 6. Correlación entre características de imagen y subtipos moleculares de cáncer de mama en mujeres jóvenes (≤ 30 años)

Referencia	Huang J, Lin Q, Cui C, Fei J, Su X, Li L. Correlation between imaging features and molecular subtypes of breast cancer in young women (≤ 30 years old). <i>Jpn J Radiol.</i> 2020 Nov 1; 38(11):1062–74
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo.
Objetivo	Analizar las características de la mamografía digital (DM) más la tomosíntesis digital de mama (DBT), el ultrasonido (US) y la resonancia magnética (RM) del cáncer de mama en mujeres jóvenes (≤ 30 años) y la correlación con los subtipos moleculares.
Población	168 mujeres jóvenes ≤ 30 años que se trataron y confirmaron quirúrgicamente con cáncer de mama entre enero de 2013 y diciembre de 2019. Todas las pacientes eran chinas.

Resultados	
Características clínicas	Los motivos del examen inicial incluyeron una masa palpable (77.9 %), secreción del pezón (13.7 %), dolor mamario (4.8 %) y los antecedentes familiares de cáncer de mama en primeros o segundos familiares (3.6 %).
Hallazgos en mamografía	<p>En el 91.7 % de las pacientes el parénquima mostró mamas densas (tipo C o D).</p> <p>Más de la mitad de los casos (78.3 %) fueron lesiones en masa; entre estos, se observó una masa sin microcalcificaciones en el 36.5 % de los casos y una masa con microcalcificaciones en el 41.8 % de los casos.</p> <p>Para las lesiones en masa, los hallazgos más frecuentes fueron la forma irregular (74.4 %), hiperdensa (54.9 %) y márgenes espiculados (52.6 %).</p> <p>Para las microcalcificaciones, los hallazgos más comunes fueron las microcalcificaciones lineales finas o ramificadas lineales (51.7 %) y de distribución lineal o segmentaria (41.4 %).</p> <p>Además, ocho casos no mostraron anormalidad, de los cuales seis tenían mama extremadamente densa.</p>
Hallazgos en ultrasonido	<p>La ecografía encontró el 98.8 % de las lesiones y se pasaron por alto 2 casos de CDIS presentados como microcalcificaciones.</p> <p>Para las lesiones nodulares, las características detectadas con mayor frecuencia fueron la forma irregular (69.7 %), la hipoeogenicidad (64.1 %), los márgenes espiculados (33.1 %), las características posteriores sombreadas (40.0 %) y la gran vascularidad (60.7 %).</p>
Hallazgos en resonancia magnética	<p>Todos los casos (100 %) representaron realce anormal del contraste. El 80.5 % de los casos se presentó como realce de masa. El patrón de la curva cinética fue mayoritariamente del tipo lavado (56.1 %).</p> <p>Para las lesiones en masa, los hallazgos más frecuentes fueron la forma irregular (75.8 %), los márgenes espiculados (45.5 %) y el patrón de realce heterogéneo (66.7 %). Para las lesiones sin masa, estas fueron realce agrupado (75.0 %) y distribución lineal o segmentaria (62.5 %).</p>
Hallazgos histológicos	Los hallazgos del subtipo histológico más frecuentes fueron carcinomas ductales invasivos (79.4 %) y carcinoma ductal <i>in situ</i> (11.2 %).

Hallazgos moleculares	<p>El subtipo luminal A representó el 21.8 %. Los factores predictivos asociados fueron un nódulo sin microcalcificaciones, con márgenes espiculados, sombra acústica posterior y escasa vascularización.</p> <p>Los factores predictivos del subtipo luminal B (HER2-), el cual representó el 30.6 % de los casos fueron: nódulo con microcalcificaciones, forma irregular, márgenes espiculados y sombra acústica posterior.</p> <p>Los factores predictivos del subtipo luminal B (HER2+), el cual representó el 15.3 % de los casos fueron los márgenes espiculados y angulados, sombra acústica posterior y la alta vascularidad.</p> <p>El subtipo triple negativo representó el 18.2 % de los casos y sus factores predictivos fueron la masa sin microcalcificaciones, forma ovalada/redonda, márgenes circunscritos, realce acústico posterior, poca vascularidad, y un realce anular (en la MRI).</p> <p>Los factores predictivos del subtipo enriquecido con HER2, el cual representó el 14.1 %, fueron microcalcificaciones únicamente, nódulos con márgenes microlobulados y características posteriores combinadas.</p> <p>No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la ecogenicidad entre los cinco subtipos.</p>
Conclusiones:	<p>En comparación con la población general de cáncer de mama, esta población de mujeres jóvenes presenta una distribución de fenotipo molecular diferente. Ciertas características de imagen pueden estar asociadas con subtipos moleculares específicos de cáncer de mama en mujeres jóvenes ≤ 30 años.</p>

Estudio 7. Cáncer de mama en mujeres menores de 35 años: nuestra experiencia en 50 casos

Referencia	Iturre Salinas B. Cáncer de mama en mujeres menores de 35 años. SERAM Sociedad Española de Radiología Médica (Internet). 2018. https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1776
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo.
Objetivo	Analizar los hallazgos radiológicos, características biológicas y manejo terapéutico de los cánceres de mama invasivos diagnosticados en mujeres menores de 35 años.
Población	Casos de cáncer de mama invasivos diagnosticados en el Hospital de Cruces desde enero de 2007 hasta diciembre de 2014 en mujeres

	<p>con edad inferior a 35 años. De las 1785 pacientes diagnosticadas de cáncer de mama entre los años 2007-2014, el 2.8 % (50 pacientes) tenían edad inferior a 35 años.</p> <p>A todas se les realizó una mamografía y ecografía al diagnóstico. En 15 casos se llevó a cabo una MRI mama.</p>
Resultados	
Características clínicas	45 pacientes (90 %) consultaron por nódulos detectados en la auto-exploración, (6 %) por retracción del pezón y 2 pacientes (4 %) por telorragia.
Hallazgos en mamografía	Los hallazgos mamográficos más frecuentes fueron: nódulo en 46 pacientes, distorsión de la arquitectura en 2 pacientes y microcalcificaciones pleomórficas también en 2 pacientes.
Hallazgos en ultrasonido	Los hallazgos sonográficos más frecuentes fueron un nódulo en 44 pacientes, calcificaciones en 4 casos y características asociadas (distorsión de la arquitectura, cambios en ductos) en 2 pacientes.
Hallazgos en resonancia magnética	El hallazgo más frecuente en la RM fue nódulo, visualizado en el 80 % de los casos (12 pacientes) seguido del realce no masa, objetivado en el 20 % (3 pacientes).
Hallazgos histológicos	El tipo histológico más frecuente fue el carcinoma ductal infiltrante, que se objetivó en 43 pacientes (86 %). En un 84 % de los casos (42 pacientes) eran tumores de alto grado (G2-G3).
Hallazgos moleculares	No aplica.
Conclusiones:	No existe un cáncer de mama específico de la mujer joven y es poco frecuente en este intervalo de edad. Sin embargo, suelen ser tumores con mayor afectación ganglionar (el 55 % de las pacientes), de alto grado histológico (el 84.4 % fueron G2-G3) y mayor tamaño tumoral (50 % tumores >2 cm).

Estudio 8. Definición de las características clinicopatológicas y radiológicas del cáncer de mama en mujeres menores de 35 años: un estudio epidemiológico

Referencia	Davey MG, Brennan M, Ryan ÉJ, Corbett M, Abd Elwahab S, Walsh S. Defining clinicopathological and radiological features of
------------	--

	breast cancer in women under the age of 35: an epidemiological study. https://doi.org/10.1007/s11845-020-02229-z
Tipo de estudio	Análisis retrospectivo de una base de datos actualizada prospectivamente
Objetivo	El objetivo de este estudio es establecer las características clínicas, patológicas y radiológicas del CM diagnosticado en pacientes menores de 35 años que se diagnosticaron y manejaron en un centro de referencia terciario financiado con fondos públicos durante un periodo de 7 años.
Población	De 1836 pacientes diagnosticadas con cáncer de mama, se seleccionaron 51 (2.8 %) pacientes que tenían <35 años.
Resultados	
Características clínicas	La mayoría de las pacientes no tenían antecedentes familiares significativos de cáncer de mama (87.50 %). Solo el 9.38 % tenía un mayor riesgo debido a antecedentes familiares. Ningún paciente de este estudio se había sometido a pruebas genéticas BRCA.
Hallazgos en mamografía	La sensibilidad de la mamografía fue del 86.84 %. Se informaron microcalcificaciones en el 31 % de las mamografías, sin embargo, se comparó la presencia de microcalcificaciones en la mamografía con el subtipo tumoral, pero no se logró una asociación significativa.
Hallazgos en ultrasonido	La principal herramienta radiológica que se utiliza es el US, que tuvo una sensibilidad del 87 %. Los ultrasonidos se clasificaron como BI-RADS 5 (47.62 %), BI-RADS 4 (40.48 % de los casos), BI-RADS 3 (7.14 %) y BI-RADS 2 (4.76 %).
Hallazgos en resonancia magnética	Se utilizó resonancia magnética en el 29 % de los casos, con una sensibilidad del 100 %.
Hallazgos histológicos	El carcinoma ductal invasivo representó el 90 % del diagnóstico y el 42 % tenía un carcinoma ductal <i>in situ</i> asociado. El 54 % eran tumores de alto grado. El 52 % presentaban enfermedad en estadio III o mayor.

Hallazgos moleculares	El 50 % de los tumores se clasificaron como luminales A, el 8.70 % fueron luminales B, el 13.04 % fueron HER2+ y el 28.26 % fueron triple negativos.
Conclusiones	Las mujeres menores de 35 años tienden a diagnosticarse con tumores agresivos en etapa avanzada. La ecografía es la prueba radiológica de elección, aunque el diagnóstico mediante mamografía demostró una sensibilidad alta en comparación con informes anteriores. Este estudio enfatiza la epidemiología variable del cáncer de mama en pacientes más jóvenes y el papel potencial de la mamografía en el diagnóstico radiológico en pacientes sintomáticas.

Estudio 9. Características de imagen del cáncer de mama triple negativo y el efecto de las mutaciones BRCA

Referencia	Karbasian N, Sohrabi S, Omofoye TS, Le-Petross H, Arun BK, Albarracin CT. Imaging Features of Triple Negative Breast cancer and the Effect of BRCA Mutations. vol. 50, Current Problems in Diagnostic Radiology. Mosby Inc.; 2021. p. 303–7
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo
Objetivo	El propósito de este estudio es revisar las características mamográficas y de ultrasonido de pacientes con cáncer de mama triple negativo (TNBC) e investigar el efecto potencial de las mutaciones BRCA en las características de imagen de estos pacientes.
Población	107 pacientes con cáncer de mama triple negativo.
Resultados	
Características clínicas	No aplica.
Hallazgos en mamografía	En 72/92 pacientes (78 %) se visualizó una masa en la mamografía. Se observó forma irregular en el 69 % (50/72), de márgenes oscurecidos en el 54 % (39/72). Se observaron microcalcificaciones sospechosas en el 21 % (19/92). Se notó distorsión arquitectónica en el 12 % (11/92) y asimetría en el 13 % (12/92).

Hallazgos en ultrasonido	<p>La mayoría se presentó como un nódulo (99 %) hipoecoico, de forma irregular (80 %) con márgenes microlobulados (38 %) o angulados (33 %). Se observaron márgenes circunscritos en el 12 % de los casos.</p> <p>Aproximadamente, dos tercios de los casos de TNBC tenían una orientación paralela y, aproximadamente, un tercio tenía realce posterior, características a menudo asociadas con masas benignas.</p> <p>Se observó aumento de la vascularización (principalmente central) en el 63 %.</p>
Hallazgos en resonancia magnética	No aplica.
Hallazgos histológicos	No aplica.
Hallazgos moleculares	<p>Todas las pacientes que se seleccionaron ya tenían diagnóstico de cáncer de mama triple negativo.</p> <p>Se encontraron mutaciones BRCA en 43 de 107 pacientes (40 %): 37 con mutaciones BRCA1 (86 %) y 6 con mutaciones BRCA2 (14 %).</p>
Conclusiones:	No hubo diferencias estadísticamente significativas en las características mamográficas y ecográficas de los tumores triple negativos BRCA positivos y BRCA negativos.

Estudio 10. Presentación y características del cáncer de mama en pacientes jóvenes menores de 40 años

Referencia	Hu X, Myers KS, Oluyemi ET, Philip M, Azizi A, Ambinder EB. Presentation and characteristics of breast cancer in young women under age 40. Breast Cancer Res Treat. 2021 Feb 1; 186(1):209–17
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo
Objetivo	Estudio que investiga la demografía de las pacientes, las presentaciones clínicas, los hallazgos de imágenes y las características del cáncer de una cohorte de 145 mujeres menores de 40 años con cáncer de mama.
Población	La población de estudio estuvo conformada por un total de 145 mujeres que fueron diagnosticadas con cáncer de mama, entre el 1 de

	julio de 2013 y el 1 de noviembre de 2019 en el centro de investigación.
Resultados	
Características clínicas	La mayoría de las mujeres de esta cohorte (88.3 %) presentaron uno o más síntomas que se relacionan con las mamas, 84.0 % de las pacientes tenían un hallazgo palpable, un 8.8 % tenía un cambio en la forma de la mamá y 5.6 % tenía secreción del pezón. El 4.8 % restante tenían únicamente dolor.
Hallazgos en mamografía	No aplica.
Hallazgos en ultrasonido	La mayoría (87.6 %) de los cánceres de mama se describieron como nódulos en la ecografía. Las imágenes iniciales estaban disponibles para 109 de estos casos y mientras que un 82.6 % tenía forma irregular, un 11 % de casos tenían forma redonda u ovalada con márgenes circunscritos.
Hallazgos en resonancia magnética	No aplica.
Hallazgos histológicos	De los 145 pacientes de la cohorte, 127 (87.6 %) tenían cáncer de mama invasivo y 18 (12.4 %) tenían carcinoma ductal <i>in situ</i> (CDIS). La mayoría de las pacientes con cáncer invasivo tenían un subtipo ductal (117/127 = 92.1 %). En el momento del diagnóstico, 38 pacientes se encontraban en estadio 1 (32.5 %), 54 en estadio 2 (46.2 %), 15 en estadio 3 (12.8 %) y 10 en estadio 4 (8.5 %).
Hallazgos moleculares	De los cánceres invasivos, 77 (60.6 %) fueron ER/PR positivos, 27 (21.3 %) fueron HER2/ neupositivos, 42 (33.1 %) fueron triple negativos y 72 (80 %) tuvieron un alto (> 20 %) Ki-67.
Conclusiones	Se recomiendan imágenes mamarias inmediatas para mujeres jóvenes que presentan síntomas en las mamas o un hallazgo mamario incidental, ya que las pacientes más jóvenes tienen subtipos de cáncer más agresivos y tienen un grado más alto en la presentación en comparación con las mujeres mayores. Además, es importante identificar a las pacientes que califican para la detección de alto riesgo, ya que los cánceres en las pacientes que

	se evaluaron se encontraron en un grado más bajo que aquellas que presentaban síntomas.
--	---